Anexo de Participación Ciudadana, Tomo 1

Informe Consolidado de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto

"*Proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga***"**

Titular: INVERSIONES Y SERVICIOS INSER S.A.

De conformidad con lo establecido en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el Decreto Supremo N°40 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, las observaciones que cumplan con los requisitos de admisibilidad y pertinencia serán consideradas en el correspondiente Informe Consolidado de Evaluación.

En este contexto, el presente documento, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Maule, consolida las respuestas fundadas a las observaciones ciudadanas admisibles formuladas por escrito y presentadas a través de medios electrónicos o físicos durante el proceso de Participación Ciudadana (PAC) del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga". Lo anterior se realiza conforme a lo señalado en el Instructivo Of. Ord. N°130528/2013 del Servicio de Evaluación Ambiental, que imparte directrices sobre la consideración de las observaciones ciudadanas en el marco del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El proceso PAC se desarrolló entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, con una duración de 60 días hábiles.

El presente documento corresponde al **Tomo 1 de un total de 7 tomos.** Cada tomo reúne las respuestas a las observaciones realizadas por 300 observantes.

1. Observante: José Natilo Concha Gajardo

Observación:

En cuanto al capítulo de manejo de plagas, me surge la inquietud de que como se evitará el ingreso de animales, prinicipalmente perros, al sitio donde se ubicará el relleno, ya que, no son mencionados y igual forma pueden actuar como vectores de enfermedades.

Por otra parte, en la misma línea, la empresa en dicho capitulo no hace mención a como evitará la presencia de gaviotas en el sector de gúmera, si bien, menciona el manejo con ultrasonido para evitar el ingreso de estas al relleno, no mencionada nada sobre como evitarán que circulen por los alrededores, siendo un tema relevante, ya que muchos de los vecinos del sector, practican la agricultura familiar campesina, por tanto, sus productos podría ser contaminados con las deposiciones de estas aves, lo cual finalmente puede llegar producir cuadros graves de salmonelosis, afectando considerablemente la salud humana.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles

semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas

de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control

operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención del ingreso y manejo de perros

Se complementan los antecedentes relativos a la prevención del ingreso y control de perros vagos y asilvestrados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla medidas preventivas, de monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientadas a evitar la presencia de estos animales dentro del Área de Disposición Final (ADF), considerando que podrían constituir un riesgo sanitario, operacional y ambiental.

En primer término, cabe aclarar que la eventual proliferación de microbasurales en sectores externos al Proyecto no constituye un efecto atribuible a su operación. Por el contrario, la existencia de instalaciones autorizadas para la disposición final de residuos contribuye a disminuir la disposición irregular de residuos en sitios no habilitados. Asimismo, el manejo de residuos fuera del recinto del Proyecto corresponde a competencias de los respectivos municipios y organismos fiscalizadores.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ha incorporado medidas específicas destinadas a impedir que los residuos dispuestos en el relleno sanitario se transformen en un foco de atracción para perros vagos o asilvestrados y que son las mismas aplicadas para otros vectores. El adecuado manejo operacional del sitio, considerando la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas de disposición, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control de residuos dispersos, la mantención permanente de condiciones sanitarias adecuadas.

Estas medidas tienen por finalidad minimizar la disponibilidad de alimento que pudiera atraer animales oportunistas al recinto.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, el Proyecto contempla la instalación y mantención de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura a lo largo de todo el perímetro del recinto. Esta infraestructura constituye la principal barrera física para impedir el ingreso de perros vagos, perros asilvestrados y personas ajenas a las faenas durante todas las fases del Proyecto.

De manera complementaria, el diseño incorpora un área de protección de 72,32 hectáreas, la cual permite mantener una distancia de resguardo entre las instalaciones operacionales y el entorno exterior, disminuyendo la probabilidad de interacción entre la operación del relleno sanitario y animales que eventualmente transiten por sectores aledaños.

Asimismo, el Proyecto establece procedimientos permanentes de vigilancia y control, entre los cuales destacan los patrullajes periódicos del cerco perimetral realizados por personal de vigilancia, las inspecciones semanales para verificar el estado e integridad del cierre perimetral, la ejecución de mantenciones preventivas y correctivas cuando corresponda, la obligación de todos los trabajadores de

informar inmediatamente la presencia de perros vagos o asilvestrados dentro de las instalaciones, y el registro y seguimiento de cualquier incidencia relacionada con el ingreso de animales al recinto.

Respecto de las medidas de control y seguimiento, el Proyecto mantendrá informes mensuales que acreditarán la realización de los monitoreos semanales del cierre perimetral, incluyendo fecha, horario, observaciones efectuadas, estado de la infraestructura, necesidades de mantención y registros del personal responsable.

Por otra parte, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan expresamente la situación de riesgo denominada “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto” (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectar el ingreso de estos animales, se activarán procedimientos específicos de control consistentes en su captura mediante métodos seguros, utilizando alimento como elemento de atracción, para posteriormente proceder a su expulsión a través del acceso controlado del recinto.

Adicionalmente, una vez detectada la situación, se informará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objeto de que dicha institución pueda adoptar las acciones que estime pertinentes respecto de estos animales y evitar su permanencia o desplazamiento hacia sectores poblados cercanos.

Como medios de verificación, se mantendrán registros de monitoreo, informes de incidencias, respaldos fotográficos, antecedentes de las acciones implementadas y reportes remitidos a las autoridades competentes cuando corresponda.

Finalmente, en caso de activarse el Plan de Emergencias, se ejecutarán medidas de respuesta inmediatas, manteniendo seguimiento permanente hasta restablecer las condiciones normales de operación y descartando riesgos para trabajadores, comunidades vecinas y usuarios de los caminos del sector.

En consecuencia, considerando la existencia de un cierre perimetral continuo, las medidas operacionales destinadas a eliminar fuentes de atracción, los sistemas de vigilancia y monitoreo permanente, los procedimientos de contingencia y emergencia específicos para perros vagos y asilvestrados, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes, se puede señalar que el Proyecto dispone de herramientas para prevenir y controlar el ingreso y permanencia de estos animales en las instalaciones.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla

descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.

- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Observación:

La empresa en el capítulo de compensación y mitigación no hace referencia a la afectación que tendrán por ruidos las personas que viven a la orilla del camino por donde transitarán los camiones recolectores de rsd.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Observación:

La empresa en su estudio climatológico presenta que la temperatura máxima que alcanza la zona es 28° cuando realmente llegamos en verano a los 38°C.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Antecedentes meteorológicos utilizados en la evaluación

Respecto de la representatividad y validez de los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones tanto de la calidad del aire como para la dispersión de olores deben tener suficiente representatividad para poder ser utilizados.

La selección de estaciones meteorológicas para validar un modelo atmosférico considera su localización y la calidad, continuidad, trazabilidad y aptitud de sus registros para estudios de calidad del aire y dispersión atmosférica. El objetivo de la validación meteorológica es verificar la capacidad del modelo para reproducir adecuadamente las condiciones observadas, utilizando estaciones de referencia que cuenten con estándares adecuados de medición y control de calidad.

La representatividad meteorológica se analiza mediante la localización y condiciones de medición de las estaciones y la validación del modelo. La comparación entre registros de temperatura considera el

período de medición y el estadístico utilizado, distinguiendo máximas puntuales y valores resumidos de las series. Por ello, la respuesta se sustenta en la meteorología utilizada en la modelación actualizada y en su validación, considerando temperatura, viento y demás variables de dispersión.

La estación La Florida, perteneciente al sistema SINCA, dispone de instrumental y procedimientos de control orientados al monitoreo de calidad del aire, lo que proporciona registros con condiciones de medición y trazabilidad adecuadas para la validación de modelos atmosféricos. En cambio, Santa Amada pertenece a la red agrometeorológica del INIA, cuyo objetivo principal es apoyar aplicaciones agrícolas y agroambientales. Si bien sus datos son válidos para dichos fines, sus características de medición deben evaluarse específicamente antes de utilizarlas como referencia para modelación de dispersión atmosférica.

Para fortalecer la evaluación meteorológica, se actualizó la modelación utilizando meteorología WRF-MMIF del año 2025, considerado el período más desfavorable, y se validó el desempeño del modelo mediante la comparación con diversas estaciones de referencia (La Florida, Linares, Escuela de Artillería y Miraflores). De esta manera, la evaluación no depende de una única estación, sino de un conjunto de observaciones independientes que permiten verificar de forma más robusta la capacidad del modelo para reproducir las variables meteorológicas relevantes.

Los resultados muestran que la modelación WRF reproduce adecuadamente los principales patrones meteorológicos del área de estudio, incluyendo el ciclo diario y estacional de temperatura, viento, precipitaciones y altura de la capa de mezcla. Asimismo, las evaluaciones estadísticas realizadas con las estaciones disponibles presentan indicadores de desempeño consistentes con los criterios establecidos en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Aunque se observan diferencias menores, principalmente una tendencia a sobreestimar la velocidad del viento y una menor dispersión direccional respecto de las observaciones, estas se encuentran dentro de rangos aceptables y no afectan la capacidad del modelo para caracterizar las condiciones atmosféricas del área del proyecto.

Los resultados de la evaluación estadística se realizaron con las estaciones Linares, Florida y Escuela de Artillería que tenían registros disponibles suficientes dentro del dominio de modelación, los estadísticos muestran que la modelación meteorológica reproduce adecuadamente el comportamiento observado de las variables analizadas en los distintos puntos del dominio. Para la velocidad del viento, las estaciones Linares y Florida presentaron correlaciones lineales de 0,64 y 0,66, respectivamente, cumpliendo el valor recomendado por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), mientras que la estación Escuela Artillería Linares obtuvo una correlación de 0,60, situándose en el límite del rango de referencia. En las tres estaciones, los valores de BIAS, MAE y RMSE se mantuvieron dentro de los rangos recomendados, con errores medios absolutos entre 1,35 y 1,59 m/s y valores de RMSE entre 1,67 y 1,93 m/s. Respecto de la temperatura, las estaciones Escuela Artillería Linares y Florida alcanzaron una correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 0,92, evidenciando una alta concordancia entre los valores modelados y observados dentro de los criterios recomendados por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), reflejando un desempeño adecuado del modelo para representar esta variable. (Anexo 3-B de la Adenda Excepcional).

La modelación WRF presenta un desempeño satisfactorio para caracterizar las condiciones meteorológicas del área de emplazamiento del Proyecto y del punto de verificación disponible. El modelo reproduce adecuadamente la estacionalidad y el ciclo diario de la temperatura, representa la estructura temporal principal del viento y permite describir el régimen de precipitación y el desarrollo de la capa de mezcla. Las diferencias identificadas, principalmente la sobreestimación de la velocidad del viento, la ligera sobreestimación de la temperatura en determinados periodos horarios y la menor dispersión de las direcciones modeladas, deben ser consideradas al interpretar los resultados posteriores de la modelación de dispersión atmosférica.

2. Observante: Pamela Elizabeth Cáceres Ramírez

Observación:

El proyecto del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga es una iniciativa profundamente preocupante que podría tener consecuencias desastrosas para el entorno y las comunidades locales. La implementación de este centro de manejo de residuos amenazaría gravemente la integridad ambiental de la zona, causando una contaminación irreparable del aire, el suelo y el agua.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y

georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se

implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o

infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Observación:

El vertido de residuos tóxicos y químicos en el área circundante podría contaminar los suministros de agua subterránea, afectando la salud de las familias que dependen de estos recursos para su consumo diario. Además, la acumulación de desechos orgánicos podría provocar la proliferación de enfermedades y la aparición de plagas, poniendo en peligro la salud y el bienestar de los residentes locales.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se

prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia

de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de

todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso. Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición

comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

1. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
2. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.
- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.
- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente

incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.
- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.
- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

Observación:

Además del impacto ambiental, la construcción y operación del centro de manejo de residuos también podría tener repercusiones socioeconómicas negativas para las comunidades cercanas. La degradación del entorno natural podría afectar negativamente el turismo y la agricultura local, disminuyendo los ingresos y el sustento de las familias que dependen de estas actividades para sobrevivir.

En resumen, el proyecto del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga representa una amenaza inminente para el medio ambiente y el bienestar de las familias que habitan en el área. Es crucial detener esta iniciativa antes de que cause daños irreparables y ponga en peligro el futuro de las generaciones venideras.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.

- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

3. Observante: Carla Francheska Alegría Vásquez

Observación:

Ingresé a las coordenadas entregadas por la empresa y la georeferencia parece ser errónea. ¿cuál es el motivo por el cual ingresaron una información georeferenciada errónea? ¿existe un juicio tendencioso por el cual incurren en este error?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Ubicación del proyecto y corrección de los planos

Respecto de la diferencia advertida al ingresar las coordenadas del proyecto, el cotejo entre el plano general vigente, 003-P-EIA-CMRPL-01-F, revisión F, y la ficha de ubicación de la Adenda Excepcional confirma que ambos documentos consignan las mismas coordenadas para el Área de Disposición Final, que es el sector donde se depositarán los residuos. Este sector se ubica en la localidad de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas.

La ficha presenta dos conjuntos de coordenadas. Los puntos A a D corresponden al sector de disposición de residuos y los puntos E a H, a la zona de tratamiento de los líquidos que se generan al pasar el agua por los residuos. El plano general representa por separado el límite del predio y el cerco del proyecto. Por lo tanto, para ubicar el área de disposición de residuos en un mapa, corresponden los siguientes puntos:

Punto	Este (m)	Norte (m)
A	260559	6040600
B	260460	6040480
C	260159	6040461
D	260296	6040629

Estas coordenadas están expresadas en metros, en el sistema UTM, huso 19 Sur, WGS84. Para consultar la ubicación en un visor cartográfico, se puede abrir el archivo georreferenciado KMZ de la Adenda Excepcional.

En cuanto al motivo de la corrección, la Adenda Complementaria señala que los planos 1-L-2-1 y 1-L-2-2 se reemplazaron para facilitar la lectura de las curvas de nivel, indicar la diferencia de altura entre ellas y mostrar con mayor claridad la posición de las instalaciones sobre el terreno. La corrección mantuvo el mismo sistema de coordenadas. Por otra parte, la cartografía del Anexo 3-S-1 conserva tanto el límite predial dibujado en 2023 como el trazado identificado como corregido. Esa actualización corresponde al contorno del predio, que se representa por separado del sector donde se depositarán los residuos.

Los antecedentes revisados documentan el motivo de los cambios en los planos y muestran que las coordenadas del área de disposición final coinciden entre la ficha y el plano vigente. El cotejo no aporta evidencia de que se haya alterado deliberadamente la ubicación informada.

Antecedentes cartográficos y localización de actividades económicas y de subsistencia

Referente a la solicitud de la entrega de más información respecto de actividad económica y de subsistencia del componente medio humano. Se indica que el proponente complementó la información presentada para el entorno asociado a las rutas L-215, L-217 y L-211 (ex L-223) vinculadas al proyecto, incorporando cartografía temática actualizada del componente Medio Humano. Esta cartografía incluye la representación georreferenciada de viviendas rurales, actividades agrícolas y de subsistencia identificadas en terreno, emprendimientos y usos económicos locales, equipamientos y servicios existentes, sistemas de Agua Potable Rural (APR), norias, pozos domiciliarios, pozos profundos y otros usos territoriales relevantes presentes en el entorno de dichas rutas. La respuesta 1.12.2 de la Adenda Excepcional complementa la descripción territorial del entorno vial utilizado por el proyecto.

Se precisa que esta información corresponde a la consolidación y actualización de antecedentes previamente levantados e incorporados en la Línea Base de Medio Humano, así como a los resultados de campañas complementarias desarrolladas durante la evaluación ambiental del proyecto.

Como respaldo espacial, el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional contiene los archivos georreferenciados denominados “Entrevistas Piedra Larga Último Levantamiento V2” y “sector reunión GHPPI”. El primero permite localizar puntos del levantamiento de información primaria. El segundo incorpora elementos relativos al lugar de reunión identificado, captaciones de agua, límite predial, Área de Disposición Final y actuaciones viales, entre ellas el tramo de pavimentación y señalización. El mismo anexo incluye un plano de ubicación del proyecto respecto de localidades cercanas.

La actualización cartográfica tiene por objetivo fortalecer la representación territorial del entorno vial utilizado por el proyecto, integrando los distintos elementos identificados durante el levantamiento de información del componente Medio Humano. No obstante, esta complementación no modifica la delimitación del Área de Influencia ni las conclusiones previamente establecidas para dicho componente en el expediente de evaluación ambiental.

4. Observante: Paola Alejandra Navarrete Osses

Observación:

Estimados junto con saludar, quisiera realizar descargos por parte cuales mo se debe realizar dicho proyecto

1. Contaminación de la aguas las cuales las utilizan para regadío de la zona

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni

subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Observación:

Al estar contaminadas contaminan los alimentos producción agrícola y ganadera de la zona

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea

de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa

relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Observación:

Esto también afecta al turismo, esta zona es patrimonio cultural de chile en dicho sector como sabrán se llevó a efecto la batalla de Yerbas buenas importante para nuestra independencia.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Turismo rural, senderismo y actividades recreativas</u>

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de

relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la

valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Observación:

En dicho lugar hay registros arqueológicos que aún no han sido rescatados

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.

- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Observación:

Esta afectara la vida diaria de las personas que viven en sector, dado por la contaminación antes mencionada. Y no menos importante dicho lugar tiene valor sentimental para mi familia y para mi.

Espero tomen en consideración dichos puntos.

No es viable afectara a varios kilómetros a la redonda, estas personas merecen un lugar tranquilo y limpio donde vivir.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos

cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura

comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

5. Observante: Alejandra Gabriela Villar López

Observación:

Porque contaminaran las napas subterránea con las que posteriormente regarán los cultivos de verduras y hortalizas.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda

Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

6. Observante: Carolina Alejandra Rivas Arriagada

Observación:

Contaminación de la aguas las cuales las utilizan para regadío de la zona

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda

Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Observación:

Al estar contaminadas contaminan los alimentos producción agrícola y ganadera de la zona

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni

subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Observación:

Esto también afecta al turismo, esta zona es patrimonio cultural de chile en dicho sector como sabrán se llevó a efecto la batalla de Yerbas buenas importante para nuestra independencia.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.

- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase

de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado "Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga", orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Observación:

En dicho lugar hay registros arqueológicos que aún no han sido rescatados

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico</u>

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Observación:

Esto afectara la vida diaria de las personas que viven en sector, dado por la contaminación antes mencionada.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

7. Observante: Mauricio Enrique Berríos Videla

Observación:

Contaminación de la aguas las cuales las utilizan para regadío de la zona

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda

Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que

incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Observación:

Al estar contaminadas contaminan los alimentos producción agrícola y ganadera de la zona

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos

relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Observación:

Esto también afecta al turismo, esta zona es patrimonio cultural de chile en dicho sector como sabrán se llevó a efecto la batalla de Yerbas buenas importante para nuestra independencia.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.

- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.

- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura

asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Observación:

En dicho lugar hay registros arqueológicos que aún no han sido rescatados

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Observación:

Esto afectara la vida diaria de las personas que viven en sector, dado por la contaminación antes mencionada.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

8. Observante: Alejandra Inés Moyano Espinoza

Observación:

Mi observación es de acuerdo a una pregunta que le hice al expositor ingeniero economista que vino a presentar el proyecto .La pregunta fue que pasaba con el valor a los terrenos cercanos al proyecto si bajarían su precio ? El cual es como buen economista me dijo que Si pero solo por unos años y eso era lo ideal para invertir y comprar terrenos.

Por que si me veo en la obligación de vender mi propiedad por cualquier motivo tengo que venderla a bajo costo por la razón de tener un vertedero cerca .siendo que cuando compre mi propiedad así como todos mis vecinos compramos NO habiendo un vertedero

Evaluación técnica de la observación:

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.

- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

9. Observante: Alejandro ALBERTO OLIVEROS OSES

Observación:

La presentación nuevamente de este proyecto en el sector definitivamente no beneficia en nada a nadie, ni los pequeños agricultores ni pobladores que tienen sus pequeñas huertas para sustentar en el gasto hogareño ya que dicho vertedero contaminara las napas subterraneas.

ademas de perjudicar la salud de los pobladores, contaminacion acustica por el paso de los camiones, circulacion de los mismos a altas velocidades como lo hacen los que van al Vertedero de Talca llamado el Retamo que circulan a altas velocidades sin respetar nada. tambien producto de lo mismo se contaminarian los posos de agua que tienen los del sector dejando los suelos en verdad inutilizables.

señores, este vertedero no beneficia en nada a los pobladores, al contrario, daña todo lo que es flora y fauna del sector ademas de dañar el estilo de vida de los pobladores que aca vivimos.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura

operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados

al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

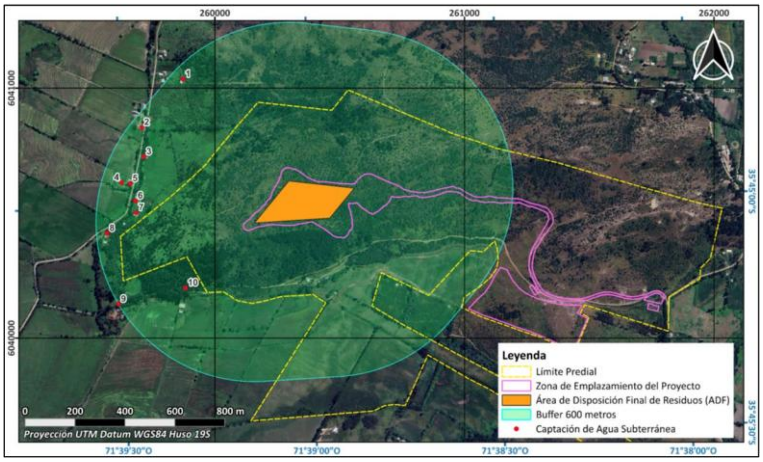
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta

movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.

- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

10. Observante: Sofía Constanza Toledo Sepúlveda

Observación:

Hola buenas tardes, consulta ciudadana respecto al proyecto

¿qué garantías se entrega a la comunidad agrícola respecto a la calidad de los productos cultivados al perímetro del proyecto?

Gracias

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

11. Observante: Alicia Carolina Cabrera Brito

Observación:

Buen día.

Manifiesto mi desacuerdo con el proyecto, ya que afecta negativamente a la explotación de recursos naturales de la zona. Se contamina el producto y proceso agrícola y en consecuencia afecta la economía en estos tiempos complejos.

También cabe señalar que es una zona rodeada de animales y personas que no deberían convivir cercanos a un basural . Me niego al proyecto , apoyando una vida más confortable.

Se despide

Alicia Cabrera

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de

contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la

conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas.

Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

12. Observante: Dominique De Las Mercedes Espinoza Abarza

Observación:

Emisión de malos olores en nuestros hogares

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Observación:

Que pasa con los problemas viales que se presentarán en nuestros caminos, ya que en nuestro sector por el camino cruzan las conexiones del agua potable, conexiones que cuentan con más de 50 años de antigüedad, lo que, con el paso de los camiones, sufrirán fracturas lo cual provocarán un problema constante con nuestra agua potable.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Cruces de tuberías de agua potable bajo los caminos

Los antecedentes de Medio Humano indican que la ampliación del sistema de Agua Potable Rural de Coironal abastece a parte de Gúmera y La Faja.

El titular contempla pavimentar aproximadamente 920 m de la ruta L-211, antes denominada L-223, entre la L-215 y el acceso al proyecto. El estudio de movilidad y el compromiso de pavimentación describen la circulación prevista y el tramo a intervenir.

La Adenda Complementaria analiza la capacidad de una tubería de hormigón de un metro de diámetro para soportar tránsito pesado en el acceso al camino interior. La tubería permite el paso del agua del Derrame Cruchaga bajo dicho acceso y es distinta de las conexiones de agua potable de la observación.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Observación:

Puente camino a Gumera por camino a yerbas buenas no cuenta con el espacio suficiente para el tráfico de camiones constantemente, lo que provocará más de un accidente

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Tránsito del proyecto y evaluación vial</u>

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados

al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Observación:

Percolados constantemente cayendo frente a mi hogar, en donde viven niños y adultos mayores, que no merecen vivir así

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área

de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, "Plan de Operaciones", citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L

Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

1. Ecualización.
2. DAF.
3. Reactor anaerobio UASB.
4. Sistema Bardenpho modificado.
5. Sedimentación secundaria.
6. Ultrafiltración (UF).
7. Nanofiltración (NF).
8. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad.

Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

13. Observante: Andrea Paz Villarroel González

Observación:

Este proyecto afectará directamente nuestra comuna y entorno como habitantes de la comuna de Yerbas Buenas, generará la llegada de moscas, roedores, malos olores y perjudicará las aguas de nuestra comuna, la cual depende en su mayoría de la agricultura. El cerro donde se pretende instalar este proyecto es un lugar donde podemos acudir a hacer deporte y recrearnos de una alta calidad de aire y zona llena de vegetación y fauna, espero sinceramente que se soliciten los informes de impacto ambiental que causará para evitar que se siga avanzando en algo que es terrible para nuestra comuna y para nuestra salud física y mental.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura

diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

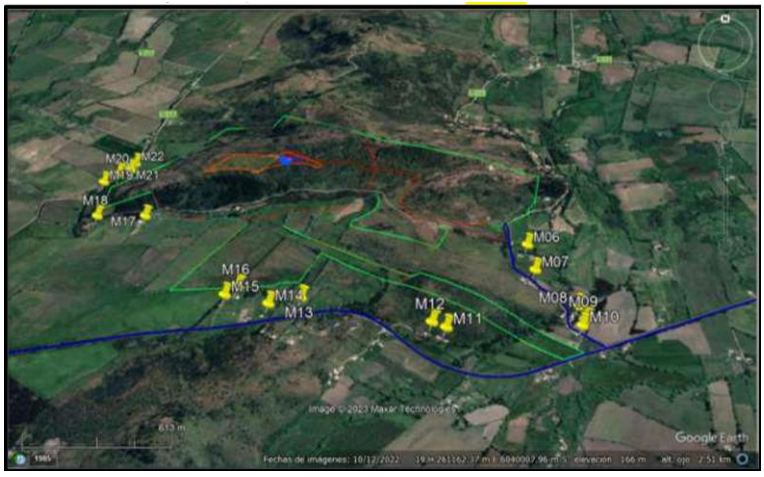
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos

significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.

- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

14. Observante: Mariana Isabel Campos Lastra

Observación:

La ubicación del proyecto sanitario piedra larga es altamente riesgosa para la salud comunitaria. Ya sea porque generará contaminación de las napas subterráneas de forma microbiologica como con metales pesados propios de un relleno sanitario o vertederos. En este sector que existe una amplia actividad agrícola y además déficit de agua potable (putagan) predispone a la población a un altísimo riesgo de enfermar. No solo las personas sino también a los animales y a los cultivos de los agricultores locales.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y

postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Abastecimiento de agua del proyecto y disponibilidad hídrica

Referente a la escasez hídrica, el proponente durante la presentación del proyecto aborda los temas de cambio climático y la condición de estrés hídrico que afecta al país, especialmente a la zona central de Chile y, en particular, a la provincia de Linares, territorio que ha experimentado una prolongada disminución en la disponibilidad de recursos hídricos durante más de una década.

Al respecto, se informa que estos antecedentes fueron considerados durante la formulación y evaluación del proyecto, junto con los resultados de los estudios de línea de base de los distintos componentes ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, conforme a los requisitos establecidos en el D.S. N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La condición de estrés hídrico regional responde a factores climáticos, hidrológicos y de gestión del recurso. La relación del proyecto con la disponibilidad de agua se analiza a partir de sus fuentes de abastecimiento, requerimientos operacionales y reutilización descritos en el expediente.

El proyecto incorpora reutilización de RIL tratado en lavado de ruedas, con un consumo promedio informado de 5 m^3 semanales, y descarga del excedente al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de ese efluente para humectación de caminos, actividad cuyo control de polvo se realiza mediante supresores. Esta reutilización disminuye el requerimiento de agua fresca para ese uso operacional específico.

Adicionalmente, los excedentes de agua tratada que se generen podrán ponerse a disposición de la comunidad, priorizando su uso por parte de instituciones de utilidad pública, tales como Bomberos y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), especialmente para actividades de apoyo al combate de incendios u otras situaciones de emergencia.

En consecuencia, la respuesta sobre disponibilidad hídrica se sustenta en los usos de agua y la reutilización efectivamente descritos en el diseño. La recuperación del efluente para lavado de ruedas constituye un aprovechamiento interno.

Respecto del cambio climático, la relación del proyecto es también indirecta y se vincula principalmente a la generación de biogás, fenómeno inherente a los procesos de descomposición de residuos orgánicos que ocurren en los sitios de disposición final.

Con el objeto de controlar dichas emisiones, el proyecto contempla un sistema de captación y quema de biogás mediante chimeneas. Esta medida permite reducir significativamente el potencial de impacto climático asociado a estos gases, al transformar mediante combustión compuestos con mayor potencial de calentamiento global en gases de menor impacto relativo.

En este contexto, la captación y quema controlada de biogás constituye una práctica ampliamente utilizada en rellenos sanitarios para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, este tipo de iniciativas ha sido históricamente reconocido en mecanismos internacionales de reducción de emisiones, dando origen a proyectos asociados a la generación de bonos de carbono.

En consecuencia, se considera que el proyecto incorpora medidas destinadas a minimizar su contribución al cambio climático y que, en términos globales, representa una alternativa ambientalmente más favorable que la disposición de residuos sin sistemas de control de emisiones ni valorización de subproductos.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la

conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y

evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la

revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados.

Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso. Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

3. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
4. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.
- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.
- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.
- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.
- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

Observación:

Además de ello, la alta afluencia de camiones generará contaminación auditiva para la comunidad lo cual va en desmedro para el confort y salud mental de una población que es incluso envejecida.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el

proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Observación:

Los vertederos favorecen la atracción de moscas, plagas de ratones y un sin fin de especies carroñeras lo que pondrá en un riesgo microbiológico inminente al sector.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en

sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las

condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

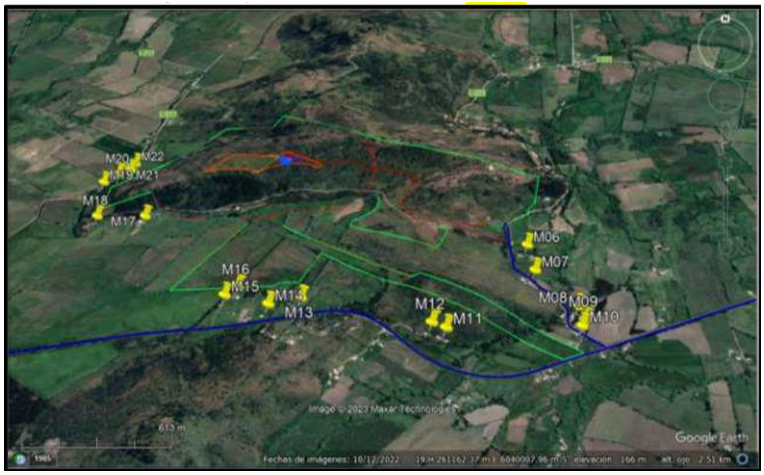
Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia

de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones

correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Observación:

La ubicación no obedece en absoluto a la protección medioambiental, más bien pareciera ser un punto estratégico donde confluyen distintas rutas que acomodan al transporte de basura, donde claramente la empresa planea ahorrarse dinero en rutas, combustible y tiempo, pasando por alto el inmenso daño que está generando a la salud comunitaria.El representante legal, además, Giorgio Benucci ha estado relacionado con otros vertederos que incumplen constantemente las normativas de protección ambiental, sin ir más lejos el caso del vertedero santa Marta que ha generado derrumbes, incendios y derrames ilegales de líquidos percolados. Por lo que es una asociación no amigable con el medio ambiente. Generando desconfianza en la comunidad.

Si bien un vertedero es necesario, el lugar en específico supone un tremendo riesgo para la vida comunitaria, la actividad agrícola, ganadera y por tanto económica, la salubridad por agentes químicos y microbiológicos, la contaminación sonora y el confort y salud mental de la población. Manifiesto mi disconformidad como ciudadana y enfermera.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-

25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles

semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas

de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta

salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

9. Ecualización.
10. DAF.
11. Reactor anaerobio UASB.
12. Sistema Bardenpho modificado.
13. Sedimentación secundaria.
14. Ultrafiltración (UF).
15. Nanofiltración (NF).
16. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: "Caracterización del RIL tratado", contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan

eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.

- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.

- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

<u>Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138</u>

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.

- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá

un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

15. Observante: Michelle Dominique Acevedo Carrasco

Observación:

La ubicación del proyecto piedra larga es altamente riesgosa para la salud de la comunidad. Genera contaminación de las napas subterráneas de forma microbiológica como con metales pesados producto de los mismos elementos que se encuentran en un relleno sanitario o vertedero. En este sector que existe una amplia actividad agricola y además escasez de agua en putagan.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Abastecimiento de agua del proyecto y disponibilidad hídrica

Referente a la escasez hídrica, el proponente durante la presentación del proyecto aborda los temas de cambio climático y la condición de estrés hídrico que afecta al país, especialmente a la zona central de Chile y, en particular, a la provincia de Linares, territorio que ha experimentado una prolongada disminución en la disponibilidad de recursos hídricos durante más de una década.

Al respecto, se informa que estos antecedentes fueron considerados durante la formulación y evaluación del proyecto, junto con los resultados de los estudios de línea de base de los distintos componentes ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, conforme a los requisitos establecidos en el D.S. N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La condición de estrés hídrico regional responde a factores climáticos, hidrológicos y de gestión del recurso. La relación del proyecto con la disponibilidad de agua se analiza a partir de sus fuentes de abastecimiento, requerimientos operacionales y reutilización descritos en el expediente.

El proyecto incorpora reutilización de RIL tratado en lavado de ruedas, con un consumo promedio informado de 5 m^3 semanales, y descarga del excedente al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de ese efluente para humectación de caminos, actividad cuyo control de polvo se realiza mediante supresores. Esta reutilización disminuye el requerimiento de agua fresca para ese uso operacional específico.

Adicionalmente, los excedentes de agua tratada que se generen podrán ponerse a disposición de la comunidad, priorizando su uso por parte de instituciones de utilidad pública, tales como Bomberos y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), especialmente para actividades de apoyo al combate de incendios u otras situaciones de emergencia.

En consecuencia, la respuesta sobre disponibilidad hídrica se sustenta en los usos de agua y la reutilización efectivamente descritos en el diseño. La recuperación del efluente para lavado de ruedas constituye un aprovechamiento interno.

Respecto del cambio climático, la relación del proyecto es también indirecta y se vincula principalmente a la generación de biogás, fenómeno inherente a los procesos de descomposición de residuos orgánicos que ocurren en los sitios de disposición final.

Con el objeto de controlar dichas emisiones, el proyecto contempla un sistema de captación y quema de biogás mediante chimeneas. Esta medida permite reducir significativamente el potencial de impacto climático asociado a estos gases, al transformar mediante combustión compuestos con mayor potencial de calentamiento global en gases de menor impacto relativo.

En este contexto, la captación y quema controlada de biogás constituye una práctica ampliamente utilizada en rellenos sanitarios para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, este tipo de iniciativas ha sido históricamente reconocido en mecanismos internacionales de reducción de emisiones, dando origen a proyectos asociados a la generación de bonos de carbono.

En consecuencia, se considera que el proyecto incorpora medidas destinadas a minimizar su contribución al cambio climático y que, en términos globales, representa una alternativa ambientalmente más favorable que la disposición de residuos sin sistemas de control de emisiones ni valorización de subproductos.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

Además de ello la alta afluencia de camiones provocará contaminación auditiva para toda la población que reside en dicho sector cercano Gumera, lo cual va en desmedro de la salud mental de dichos habitantes en particular nuestros adultos mayores.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional

precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente

contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Observación:

Cabe destacar que un vertedero favorece la atracción de moscas, plaga de ratones que poseen el virus anta mortal para una población que está en contacto con su tierra, manipula hortalizas y además se hace cargo de sus propios desechos. Y un sin fin de especies carroñeras, lo que pondría en un riesgo microbiológico el sector.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia,

las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo

y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario,

operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de

lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

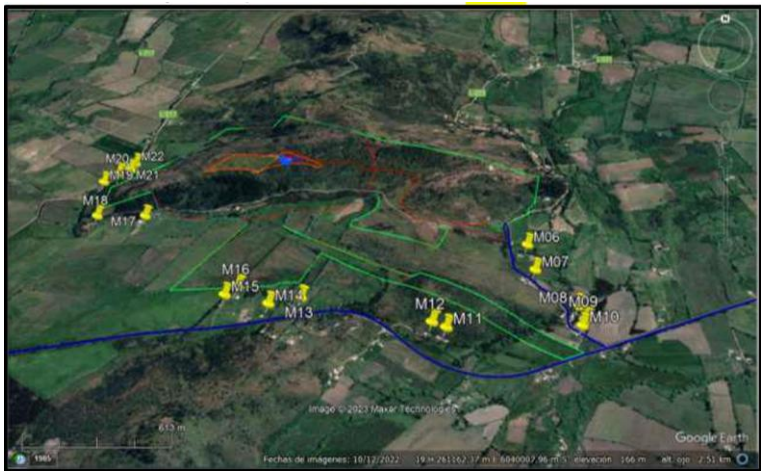
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de

residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las

medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Observación:

La ubicación geográfica no obedece en absoluto a la protección medio ambiental, más bien pareciera ser un punto estratégico dónde concluyen varias rutas que se acomodan al transporte se la basura. Dónde claramente la empresa quiere ahorrarse combustible, tiempo, y otras rutas de

acceso. Generando un daño tremendo a la salud de todos sus pobladores, hombres, mujeres, lactantes, niños, adolescentes y adultos mayores que viven en este sector.

Manifiesto mi disconformidad como ciudadana, y propietaria de nuestro hogar que se encuentra en Gumera.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

16. Observante: Pedro Antonio Bugueño Allendes

Observación:

Cambia y altera la vida de los seres vivos, tanto humanos, animales, forestal.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

17. Observante: Carla Francheska Alegría Vásquez

Observación:

En el anexo 3F sobre hidrología, en el item de calidad de aguas se plantea que "Dado que no existen estaciones de monitoreo de calidad de aguas superficiales disponibles en los cauces reconocidos en la red hídrica final del proyecto ni en las cercanías de la zona de estudio en la cual se emplazará el proyecto, no se cuenta con información relevante que permita determinar la calidad de las aguas." Esta situación es una falta grave ya que no se establece una línea base para calidad de aguas superficiales ni subterráneas por lo que no es posible conocer el real impacto de la obra en la calidad de aguas y su posible afectación.

No se presentan análisis de riesgos cuantitativos ni cualitativos del proyecto, asi como tampoco los factores de estudio, mapas asociados a las amenazas identificadas ni detalles de los efectos de los factores reconocidos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

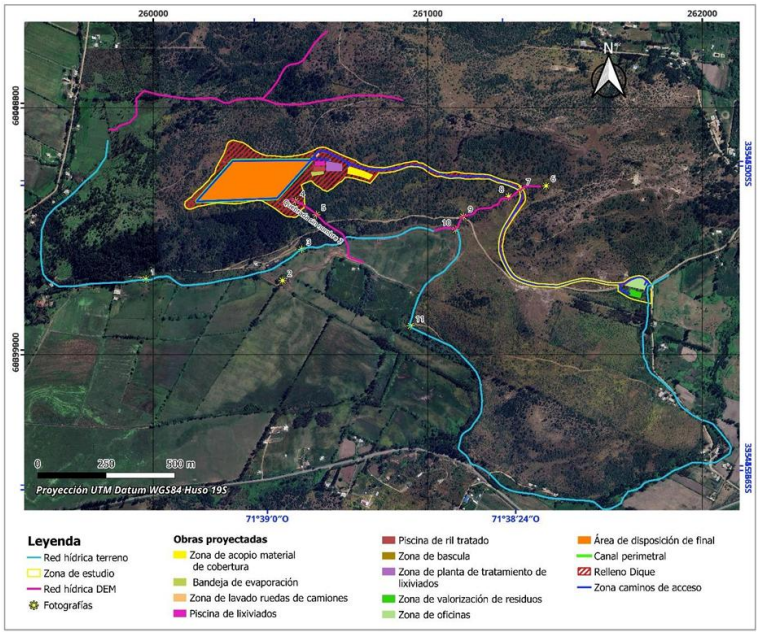
Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación

incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la

aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Observación:

En el anexo 3E sobre geología y geomorfología, se presenta un análisis de riesgos naturales, pero este estudio no considera la Guía de Análisis de Riesgos Naturales para el ordenamiento territorial de la subsecretaría de desarrollo regional y administrativo del gobierno de chile, año 2011 (Grave)

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.

- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de

aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Geología, geomorfología y riesgos naturales

Respecto de los antecedentes de geología, geomorfología y riesgos naturales, la caracterización presentada inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental fue complementada durante la evaluación. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional desarrolla la evaluación actualizada de susceptibilidad a remociones en masa del Anexo 3-E-2, Informe de Riesgos de Geomorfología, Geología, Hidrología y Riesgos Naturales, revisión F, y los antecedentes de estabilidad de laderas del Anexo 3-E-1, Informe de Geología, Mecánica de Suelos y Riesgo de Remoción en Masa, revisión C.

La actualización considera las características geomorfológicas y geotécnicas del emplazamiento y su relación con las obras proyectadas. Para ello se definieron catorce unidades de análisis, U-01 a U-14, delimitadas según geometría, morfología, materialidad, cobertura vegetal y relación con drenajes, caminos y laderas. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional reproduce la distribución de estas unidades y la zonificación espacial de susceptibilidad contenidas en las figuras 6-4 a 6-7 del Anexo 3-E-2 actualizado.

La evaluación aplica la metodología semicuantitativa de Muñoz (2013), considerando caída de rocas, deslizamiento traslacional de roca y deslizamiento superficial de suelo. Los índices de susceptibilidad de las catorce unidades permanecen bajo el umbral de 50, establecido por la metodología para las categorías alta y muy alta. Los mayores valores corresponden a la unidad U-11, con índices de 44 para caída de rocas, 41 para deslizamiento traslacional de roca y 39 para deslizamiento superficial de suelo. En la unidad U-13, que incorpora intervenciones del ADF y caminos, el índice de deslizamiento superficial de suelo alcanza 31.

El análisis incorpora expresamente las obras del Área de Disposición Final y los caminos proyectados en las unidades U-05, U-06, U-07, U-11, U-12 y U-13, mediante los factores de intervención utilizados en la evaluación. De esta manera, la caracterización considera tanto las condiciones del terreno como las modificaciones asociadas a la ejecución del proyecto.

Respecto de la estabilidad de laderas y terraplenes, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional presenta los resultados del Anexo 3-E-1 mediante un modelo geológico-geotécnico y análisis de equilibrio límite en el programa Geo5. Se consideran condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Los factores de seguridad informados son 3,84 para la condición estática y 2,47 para la pseudoestática, superiores a los criterios de aceptabilidad utilizados en el estudio, de 1,50 y 1,10, respectivamente.

La respuesta 3.4 de la Adenda Excepcional complementa la relación entre precipitaciones, quebradas, erosión y remociones en masa. Las precipitaciones se incorporan como factor desencadenante mediante las condiciones de humedad estacional, drenaje y cobertura de las unidades evaluadas. Asimismo, se consideran las interacciones de las quebradas con el camino interno y el dique del ADF, junto con las obras hidráulicas y descargas descritas en los antecedentes del PAS 156 de la Adenda Excepcional.

Estos antecedentes se vinculan con el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional. La respuesta 9.1.3 de dicha Adenda contempla la captación y conducción de aguas lluvias y la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días en verano y semanalmente en invierno, además de limpieza previa a eventos de lluvia pronosticados cuando resulte necesario. El seguimiento considera registros de las limpiezas y de las capacitaciones y simulacros realizados.

En consecuencia, la información fue complementada mediante una evaluación espacial de susceptibilidad, análisis de estabilidad de taludes, incorporación de las obras proyectadas y consideración de factores hidrometeorológicos. Los resultados y las actuaciones preventivas descritas sustentan la evaluación de las condiciones geológicas, geomorfológicas y de estabilidad del emplazamiento del proyecto.

Observación:

No se presentan modelos de infiltración en escenarios desfavorables, sólo se asevera que no se generará contaminación, pero tampoco se presentan modelos de control ante fenómenos extremos. En este sentido se solicita incorporar modelos de riesgo hidrometeorológicos similares a los eventos extremos del 2023, que aseguren un control en la distribución de contaminantes. Específicamente se solicita la presentación de modelos de dispersión de contaminantes en acuíferos bajo escenarios favorables y desfavorables.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Antecedentes meteorológicos utilizados en la evaluación</u>

Respecto de la representatividad y validez de los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones tanto de la calidad del aire como para la dispersión de olores deben tener suficiente representatividad para poder ser utilizados.

La selección de estaciones meteorológicas para validar un modelo atmosférico considera su localización y la calidad, continuidad, trazabilidad y aptitud de sus registros para estudios de calidad del aire y dispersión atmosférica. El objetivo de la validación meteorológica es verificar la capacidad del modelo para reproducir adecuadamente las condiciones observadas, utilizando estaciones de referencia que cuenten con estándares adecuados de medición y control de calidad.

La representatividad meteorológica se analiza mediante la localización y condiciones de medición de las estaciones y la validación del modelo. La comparación entre registros de temperatura considera el período de medición y el estadístico utilizado, distinguiendo máximas puntuales y valores resumidos de las series. Por ello, la respuesta se sustenta en la meteorología utilizada en la modelación actualizada y en su validación, considerando temperatura, viento y demás variables de dispersión.

La estación La Florida, perteneciente al sistema SINCA, dispone de instrumental y procedimientos de control orientados al monitoreo de calidad del aire, lo que proporciona registros con condiciones de medición y trazabilidad adecuadas para la validación de modelos atmosféricos. En cambio, Santa Amada pertenece a la red agrometeorológica del INIA, cuyo objetivo principal es apoyar aplicaciones agrícolas

y agroambientales. Si bien sus datos son válidos para dichos fines, sus características de medición deben evaluarse específicamente antes de utilizarlas como referencia para modelación de dispersión atmosférica.

Para fortalecer la evaluación meteorológica, se actualizó la modelación utilizando meteorología WRF-MMIF del año 2025, considerado el período más desfavorable, y se validó el desempeño del modelo mediante la comparación con diversas estaciones de referencia (La Florida, Linares, Escuela de Artillería y Miraflores). De esta manera, la evaluación no depende de una única estación, sino de un conjunto de observaciones independientes que permiten verificar de forma más robusta la capacidad del modelo para reproducir las variables meteorológicas relevantes.

Los resultados muestran que la modelación WRF reproduce adecuadamente los principales patrones meteorológicos del área de estudio, incluyendo el ciclo diario y estacional de temperatura, viento, precipitaciones y altura de la capa de mezcla. Asimismo, las evaluaciones estadísticas realizadas con las estaciones disponibles presentan indicadores de desempeño consistentes con los criterios establecidos en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Aunque se observan diferencias menores, principalmente una tendencia a sobreestimar la velocidad del viento y una menor dispersión direccional respecto de las observaciones, estas se encuentran dentro de rangos aceptables y no afectan la capacidad del modelo para caracterizar las condiciones atmosféricas del área del proyecto.

Los resultados de la evaluación estadística se realizaron con las estaciones Linares, Florida y Escuela de Artillería que tenían registros disponibles suficientes dentro del dominio de modelación, los estadísticos muestran que la modelación meteorológica reproduce adecuadamente el comportamiento observado de las variables analizadas en los distintos puntos del dominio. Para la velocidad del viento, las estaciones Linares y Florida presentaron correlaciones lineales de 0,64 y 0,66, respectivamente, cumpliendo el valor recomendado por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), mientras que la estación Escuela Artillería Linares obtuvo una correlación de 0,60, situándose en el límite del rango de referencia. En las tres estaciones, los valores de BIAS, MAE y RMSE se mantuvieron dentro de los rangos recomendados, con errores medios absolutos entre 1,35 y 1,59 m/s y valores de RMSE entre 1,67 y 1,93 m/s. Respecto de la temperatura, las estaciones Escuela Artillería Linares y Florida alcanzaron una correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 0,92, evidenciando una alta concordancia entre los valores modelados y observados dentro de los criterios recomendados por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), reflejando un desempeño adecuado del modelo para representar esta variable. (Anexo 3-B de la Adenda Excepcional).

La modelación WRF presenta un desempeño satisfactorio para caracterizar las condiciones meteorológicas del área de emplazamiento del Proyecto y del punto de verificación disponible. El modelo reproduce adecuadamente la estacionalidad y el ciclo diario de la temperatura, representa la estructura temporal principal del viento y permite describir el régimen de precipitación y el desarrollo de la capa de mezcla. Las diferencias identificadas, principalmente la sobreestimación de la velocidad del viento, la ligera sobreestimación de la temperatura en determinados periodos horarios y la menor dispersión de las direcciones modeladas, deben ser consideradas al interpretar los resultados posteriores de la modelación de dispersión atmosférica.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión

permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

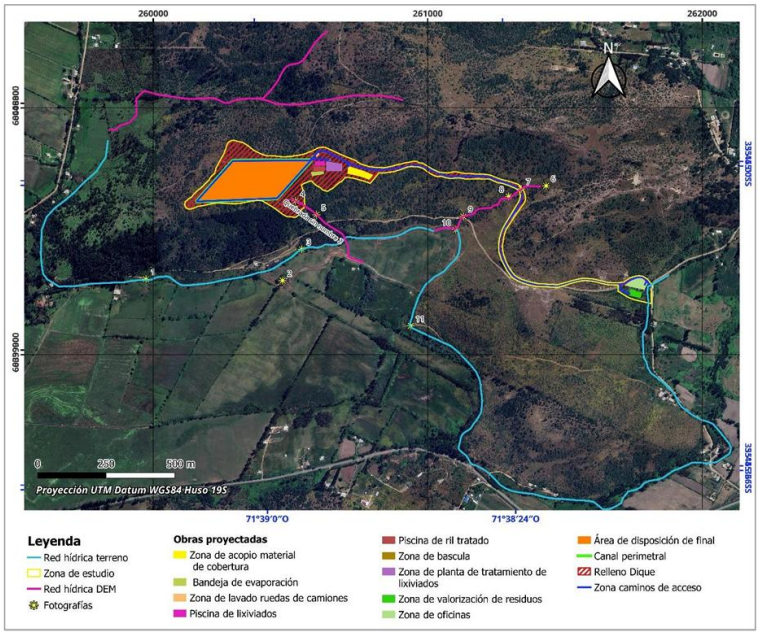
Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

18. Observante: Natalia Valentina Vega Oro

Observación:

Mis padres viven entre villa alegre, todos los años salgo a visitarlos, y lo que más rescató es la gran calidad de agua que poseen y los bajos minerales que está tiene. Instalar un basural hará que las napas subterráneas se contaminen y por consiguiente el agua también, sin mencionar la cercanía a viviendas y zonas urbanas que quieren instalar este proyecto, es por esto que estoy en contra de el y su localización ya que está muy cerca de las personas, además contaminaría el olor ambiental y la cantidad de roedores traería muchos problemas para aquellos que se dedican a la agricultura

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005,

además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado "Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto", estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de

residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

19. Observante: luis alfredo bravo castillo

Observación:

En 2 escrituras se establece la prohibición de cambio de uso de suelo y en la tercera se indica que es un terreno agrícola, en la documentación presentada para el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) no se encuentra ninguna solicitud o resolución que autorice el cambio de uso de suelo. Por lo anterior no podrían emplazar una instalación industrial en terrenos agrícolas. (ADJUNTA IMAGENES PLANO)

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Construcciones rurales y restricciones de las escrituras

La Adenda identifica las escrituras de los predios roles 151-67 y 151-64 de Yerbas Buenas y 238-55 y 238-57 de Villa Alegre. En respuesta a las restricciones de uso señaladas en la observación, el titular informó que gestionaría el trámite ante la autoridad agrícola después de obtener una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable.

El Anexo 4-J de la Adenda Excepcional presenta los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial 160 para las construcciones fuera del límite urbano. El proyecto comprende obras para la disposición de residuos y el tratamiento de los líquidos que se generan en el relleno. El anexo identifica el destino y la ubicación de esas instalaciones y caracteriza el suelo. El proyecto considera construcciones en terreno rural, sin subdivisión ni urbanización del predio.

La tabla 43 de la Adenda Excepcional cita el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones e indica que el titular tramitará el Informe Favorable para la Construcción (IFC) después de una eventual RCA favorable. Los documentos citados registran los antecedentes ambientales del permiso.

Las restricciones señaladas en la observación corresponden a las escrituras de los predios. Los antecedentes ambientales del PAS 160 describen las construcciones y el suelo.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m^3, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.

- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá

un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Construcciones en terrenos rurales y Permiso Ambiental Sectorial 160

Respecto de las observaciones sobre el emplazamiento del proyecto en terrenos rurales y la presentación del Informe Favorable para la Construcción (IFC), se informa que el titular incorporó los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 160 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional.

El proyecto no contempla subdivisiones ni urbanizaciones del predio. En consecuencia, los antecedentes presentados corresponden a la letra b) de dicho permiso, aplicable a construcciones fuera de los límites urbanos. Estos comprenden el destino de las edificaciones, la ubicación del predio respecto de los terrenos colindantes y del espacio público, el emplazamiento de las construcciones, sus antecedentes de arquitectura y la caracterización del suelo.

El Anexo 4-J de la Adenda Excepcional describe las obras del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, incluyendo el Área de Disposición Final, la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las instalaciones complementarias vinculadas con la recepción, manejo y disposición de residuos y el funcionamiento del proyecto. Su destino corresponde a instalaciones asociadas a esta actividad, sin contemplar la formación de poblaciones ni subdivisiones habitacionales. Estos antecedentes permiten abordar el requisito relativo a no originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana.

En relación con el recurso suelo, la evaluación considera su caracterización y capacidad de uso, las superficies de intervención y los efectos de las obras proyectadas. Complementariamente, el Anexo 3-X de la Adenda Excepcional presenta la Línea Base de Erosión Actual del Suelo y los antecedentes del Plan de Protección y Monitoreo, que contempla obras de conservación, revegetación y seguimiento de las áreas intervenidas. Estos antecedentes sustentan el análisis de los efectos del proyecto sobre el suelo y de las acciones previstas para su protección, materia desarrollada también en las respuestas correspondientes a este componente.

En cuanto a la ausencia de un IFC aprobado durante la evaluación ambiental, la tabla 43 de la Adenda Excepcional, relativa al cumplimiento del D.F.L. N.° 458/1975 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establece la presentación de los antecedentes técnicos y formales del PAS 160 mediante el Anexo 4-J y la posterior tramitación del IFC una vez obtenida una Resolución de Calificación Ambiental favorable. Por tanto, el expediente distingue la evaluación ambiental de los contenidos de este permiso de su tramitación sectorial posterior. La tabla 11 del apartado de Permisos Ambientales Sectoriales de la Adenda Excepcional identifica su aplicación a las edificaciones del proyecto durante la fase de construcción.

Respecto de las menciones a escrituras, dominio y restricciones del inmueble, corresponde distinguir los antecedentes ambientales del emplazamiento de los títulos y obligaciones que rigen el predio. La evaluación del PAS 160 se refiere a las condiciones ambientales de las construcciones en terrenos rurales; la Resolución de Calificación Ambiental no modifica las estipulaciones de las escrituras ni sustituye los títulos y autorizaciones necesarios para ejecutar las obras.

En consecuencia, el emplazamiento rural del proyecto fue abordado mediante los antecedentes del PAS 160 incorporados en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional y la evaluación del componente suelo. La presentación de estos antecedentes dentro del SEIA y la tramitación posterior del IFC corresponden a etapas diferenciadas expresamente identificadas en el expediente, por lo que la ausencia de un IFC ya otorgado durante esta evaluación no equivale a la omisión del permiso ambiental aplicable.

20. Observante: Alejandro Esteban Ormazábal Peñailillo

Observación:

La ubicación del proyecto piedra larga es altamente riesgosa para la salud de la comunidad. Genera contaminación de las napas subterráneas de forma microbiológica como con metales pesados producto de los mismos elementos que se encuentran en un relleno sanitario o vertedero. En este sector que existe una amplia actividad agrícola y además escasez de agua en putagan.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Abastecimiento de agua del proyecto y disponibilidad hídrica

Referente a la escasez hídrica, el proponente durante la presentación del proyecto aborda los temas de cambio climático y la condición de estrés hídrico que afecta al país, especialmente a la zona central de Chile y, en particular, a la provincia de Linares, territorio que ha experimentado una prolongada disminución en la disponibilidad de recursos hídricos durante más de una década.

Al respecto, se informa que estos antecedentes fueron considerados durante la formulación y evaluación del proyecto, junto con los resultados de los estudios de línea de base de los distintos componentes ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, conforme a los requisitos establecidos en el D.S. N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La condición de estrés hídrico regional responde a factores climáticos, hidrológicos y de gestión del recurso. La relación del proyecto con la disponibilidad de agua se analiza a partir de sus fuentes de abastecimiento, requerimientos operacionales y reutilización descritos en el expediente.

El proyecto incorpora reutilización de RIL tratado en lavado de ruedas, con un consumo promedio informado de 5 m^3 semanales, y descarga del excedente al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de ese efluente para humectación de caminos, actividad cuyo control de polvo se realiza mediante supresores. Esta reutilización disminuye el requerimiento de agua fresca para ese uso operacional específico.

Adicionalmente, los excedentes de agua tratada que se generen podrán ponerse a disposición de la comunidad, priorizando su uso por parte de instituciones de utilidad pública, tales como Bomberos y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), especialmente para actividades de apoyo al combate de incendios u otras situaciones de emergencia.

En consecuencia, la respuesta sobre disponibilidad hídrica se sustenta en los usos de agua y la reutilización efectivamente descritos en el diseño. La recuperación del efluente para lavado de ruedas constituye un aprovechamiento interno.

Respecto del cambio climático, la relación del proyecto es también indirecta y se vincula principalmente a la generación de biogás, fenómeno inherente a los procesos de descomposición de residuos orgánicos que ocurren en los sitios de disposición final.

Con el objeto de controlar dichas emisiones, el proyecto contempla un sistema de captación y quema de biogás mediante chimeneas. Esta medida permite reducir significativamente el potencial de impacto climático asociado a estos gases, al transformar mediante combustión compuestos con mayor potencial de calentamiento global en gases de menor impacto relativo.

En este contexto, la captación y quema controlada de biogás constituye una práctica ampliamente utilizada en rellenos sanitarios para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, este tipo de iniciativas ha sido históricamente reconocido en mecanismos internacionales de reducción de emisiones, dando origen a proyectos asociados a la generación de bonos de carbono.

En consecuencia, se considera que el proyecto incorpora medidas destinadas a minimizar su contribución al cambio climático y que, en términos globales, representa una alternativa ambientalmente más favorable que la disposición de residuos sin sistemas de control de emisiones ni valorización de subproductos.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

Además de ello la alta afluencia de camiones provocará contaminación auditiva para toda la población que reside en dicho sector cercano Gumera, lo cual va en desmedro de la salud mental de dichos habitantes en particular nuestros adultos mayores.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI

e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Observación:

Cabe destacar que un vertedero favorece la atracción de moscas, plaga de ratones que poseen el virus anta mortal para una población que está en contacto con su tierra, manipula hortalizas y además se hace cargo de sus propios desechos. Y un sin fin de especies carroñeras, lo que pondría en un riesgo microbiológico el sector

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se

identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

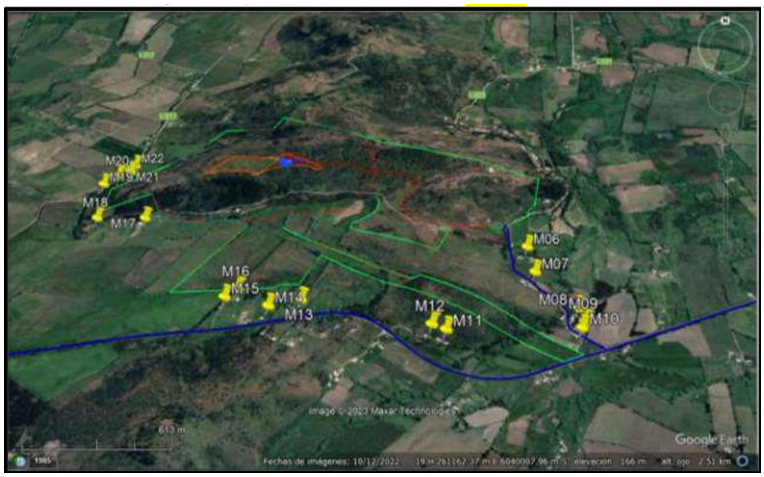
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces

y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán,

Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.

- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Observación:

La ubicación geográfica no obedece en absoluto a la protección medio ambiental, más bien pareciera ser un punto estratégico dónde concluyen varias rutas que se acomodan al transporte de la basura. Dónde claramente la empresa quiere ahorrarse combustible, tiempo, y otras rutas de acceso. Generando un daño tremendo a la salud de todos sus pobladores, hombres, mujeres, lactantes, niños , adolescentes y adultos mayores que viven en este sector.

Manifiesto mi disconformidad como ciudadano, y propietario de nuestro hogar que se encuentra en Gumera a metros del proyecto

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de

72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta

de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones.

Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.

- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Observación:

Anexos

2024/03/09/c15_Escritura_1.pdf

2024/03/09/eda_Escritura_2.pdf

2024/03/09/977_Escritura_3.pdf

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos</u>

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes

deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

21. Observante: Morelia Mariol Carrasco Zúñiga

Observación:

La ubicación del proyecto piedra larga es altamente riesgosa para la salud de la comunidad. Genera contaminación de las napas subterráneas de forma microbiológica como con metales pesados producto de los mismos elementos que se encuentran en un relleno sanitario o vertedero. En este sector que existe una amplia actividad agricola y además escasez de agua en putagan.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Abastecimiento de agua del proyecto y disponibilidad hídrica

Referente a la escasez hídrica, el proponente durante la presentación del proyecto aborda los temas de cambio climático y la condición de estrés hídrico que afecta al país, especialmente a la zona central de Chile y, en particular, a la provincia de Linares, territorio que ha experimentado una prolongada disminución en la disponibilidad de recursos hídricos durante más de una década.

Al respecto, se informa que estos antecedentes fueron considerados durante la formulación y evaluación del proyecto, junto con los resultados de los estudios de línea de base de los distintos componentes ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, conforme a los requisitos establecidos en el D.S. N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La condición de estrés hídrico regional responde a factores climáticos, hidrológicos y de gestión del recurso. La relación del proyecto con la disponibilidad de agua se analiza a partir de sus fuentes de abastecimiento, requerimientos operacionales y reutilización descritos en el expediente.

El proyecto incorpora reutilización de RIL tratado en lavado de ruedas, con un consumo promedio informado de 5 m^3 semanales, y descarga del excedente al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de ese efluente para humectación de caminos, actividad cuyo control de polvo se realiza mediante supresores. Esta reutilización disminuye el requerimiento de agua fresca para ese uso operacional específico.

Adicionalmente, los excedentes de agua tratada que se generen podrán ponerse a disposición de la comunidad, priorizando su uso por parte de instituciones de utilidad pública, tales como Bomberos y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), especialmente para actividades de apoyo al combate de incendios u otras situaciones de emergencia.

En consecuencia, la respuesta sobre disponibilidad hídrica se sustenta en los usos de agua y la reutilización efectivamente descritos en el diseño. La recuperación del efluente para lavado de ruedas constituye un aprovechamiento interno.

Respecto del cambio climático, la relación del proyecto es también indirecta y se vincula principalmente a la generación de biogás, fenómeno inherente a los procesos de descomposición de residuos orgánicos que ocurren en los sitios de disposición final.

Con el objeto de controlar dichas emisiones, el proyecto contempla un sistema de captación y quema de biogás mediante chimeneas. Esta medida permite reducir significativamente el potencial de impacto climático asociado a estos gases, al transformar mediante combustión compuestos con mayor potencial de calentamiento global en gases de menor impacto relativo.

En este contexto, la captación y quema controlada de biogás constituye una práctica ampliamente utilizada en rellenos sanitarios para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, este tipo de iniciativas ha sido históricamente reconocido en mecanismos internacionales de reducción de emisiones, dando origen a proyectos asociados a la generación de bonos de carbono.

En consecuencia, se considera que el proyecto incorpora medidas destinadas a minimizar su contribución al cambio climático y que, en términos globales, representa una alternativa ambientalmente más favorable que la disposición de residuos sin sistemas de control de emisiones ni valorización de subproductos.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso. Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

5. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
6. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista

o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.
- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.
- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.
- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.
- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

Observación:

Además de ello la alta afluencia de camiones provocará contaminación auditiva para toda la población que reside en dicho sector cercano Gumera, lo cual va en desmedro de la salud mental de dichos habitantes en particular nuestros adultos mayores.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-

25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Observación:

Cabe destacar que un vertedero favorece la atracción de moscas, plaga de ratones que poseen el virus anta mortal para una población que está en contacto con su tierra, manipula hortalizas y además se hace cargo de sus propios desechos. Y un sin fin de especies carroñeras, lo que pondría en un riesgo microbiológico el sector.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación,

bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de

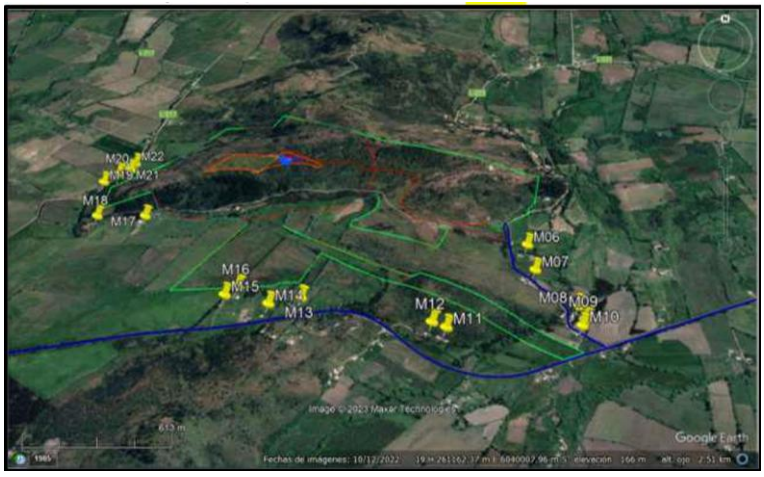
residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de

coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo

anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y

meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla

descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.

- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Observación:

4 La ubicación geográfica no obedece en absoluto a la protección medio ambiental, más bien pareciera ser un punto estratégico dónde concluyen varias rutas que se acomodan al transporte de la basura. Dónde claramente la empresa quiere ahorrarse combustible, tiempo, y otras rutas de acceso. Generando un daño tremendo a la salud de todos sus pobladores, hombres, mujeres, lactantes, niños, adolescentes y adultos mayores que viven en este sector.

Manifiesto mi disconformidad como ciudadana, y propietaria de nuestro hogar que se encuentra a metros del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de

72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta

de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones.

Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.

- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

22. Observante: Víctor Manuel Pereira Oses

Observación:

El límite predial que se indica en planos del proyecto está mal indicado. En este se pueden observar que la planimetría presentada por la empresa en el proyecto incluye parte de otra propiedad, como se indica en documento adjunto

En concordancia a lo anterior se puede observar que la distancia que se encuentra entre el lugar que determino la empresa para la disposicion de la basura a la propiedad de don Jose Vielma esta apoximadamente 234mts que es una distancia menor a 300 metros (de acuerdo a lo dispuesto en el aticulo 9 del D.S. N°189/2005- no cumpliendo el criterio para su emplazamiento en esta zona), la cual se contradise a lo indicado en la presentacion del proyecto por parte de la empresa El límite predial que se indica en planos del proyecto está mal indicado. (DOCUMENTO ADJUNTO INDICA) En este se pueden observar que la planimetría presentada por la empresa en el proyecto incluye parte de otra propiedad, como se indicar más abajo En concordancia a lo anterior se puede observar que la distancia que se encuenta entre el lugar que destermino la empresa para la disposicion de la basura a la propiedad de don Jose Vielma esta apoximadamente 234mts que es una distacia menor a 300 metros (de acuerdo a lo dispuesto en el aticulo 9 del D.S. N°189/2005- no cumpliendo el criterio para su emplazamiento en esta zona), la cual se contadise a lo indicado en la presentacion del proyecto por pate d ela empresa (planta

general con distacias del DS 189. Pdf) QUE SE INDICAMAS ABAJO 1

La cual se indica en la imagen adjunta

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Distancia y límite predial

Los planos del proyecto muestran las distancias calculadas por el titular hacia el contorno que representan. No individualizan el deslinde inscrito de la propiedad del señor Vielma ni los puntos entre los que se midieron los 234 m indicados en la observación.

El permiso ambiental sectorial para rellenos sanitarios, PAS 141, representa una zona de protección de 300 m al interior del sitio, de acuerdo con el artículo 9 del D.S. N.º 189/2005. La medición se realiza en horizontal desde el menor perímetro que comprende el área de disposición de residuos y las instalaciones anexas que pueden generar olores ofensivos. En este proyecto, el informe considera el área de disposición final (ADF), la planta de tratamiento de lixiviados y sus piscinas.

La lámina 1-L-2-3 indica distancias de 300,04 m, 300,17 m y 305,66 m, entre otras. La planta general, distingue el límite predial dibujado de 190,65 hectáreas, el área encerrada por el cerco del proyecto, de 94,59 hectáreas, y el ADF, de 4,11 hectáreas.

Antecedentes cartográficos y localización de actividades económicas y de subsistencia

Referente a la solicitud de la entrega de más información respecto de actividad económica y de subsistencia del componente medio humano. Se indica que el proponente complementó la información presentada para el entorno asociado a las rutas L-215, L-217 y L-211 (ex L-223) vinculadas al proyecto,

incorporando cartografía temática actualizada del componente Medio Humano. Esta cartografía incluye la representación georreferenciada de viviendas rurales, actividades agrícolas y de subsistencia identificadas en terreno, emprendimientos y usos económicos locales, equipamientos y servicios existentes, sistemas de Agua Potable Rural (APR), norias, pozos domiciliarios, pozos profundos y otros usos territoriales relevantes presentes en el entorno de dichas rutas. La respuesta 1.12.2 de la Adenda Excepcional complementa la descripción territorial del entorno vial utilizado por el proyecto.

Se precisa que esta información corresponde a la consolidación y actualización de antecedentes previamente levantados e incorporados en la Línea Base de Medio Humano, así como a los resultados de campañas complementarias desarrolladas durante la evaluación ambiental del proyecto.

Como respaldo espacial, el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional contiene los archivos georreferenciados denominados “Entrevistas Piedra Larga Último Levantamiento V2” y “sector reunión GHPPI”. El primero permite localizar puntos del levantamiento de información primaria. El segundo incorpora elementos relativos al lugar de reunión identificado, captaciones de agua, límite predial, Área de Disposición Final y actuaciones viales, entre ellas el tramo de pavimentación y señalización. El mismo anexo incluye un plano de ubicación del proyecto respecto de localidades cercanas.

La actualización cartográfica tiene por objetivo fortalecer la representación territorial del entorno vial utilizado por el proyecto, integrando los distintos elementos identificados durante el levantamiento de información del componente Medio Humano. No obstante, esta complementación no modifica la delimitación del Área de Influencia ni las conclusiones previamente establecidas para dicho componente en el expediente de evaluación ambiental.

Construcciones en terrenos rurales y Permiso Ambiental Sectorial 160

Respecto de las observaciones sobre el emplazamiento del proyecto en terrenos rurales y la presentación del Informe Favorable para la Construcción (IFC), se informa que el titular incorporó los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 160 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional.

El proyecto no contempla subdivisiones ni urbanizaciones del predio. En consecuencia, los antecedentes presentados corresponden a la letra b) de dicho permiso, aplicable a construcciones fuera de los límites urbanos. Estos comprenden el destino de las edificaciones, la ubicación del predio respecto de los terrenos colindantes y del espacio público, el emplazamiento de las construcciones, sus antecedentes de arquitectura y la caracterización del suelo.

El Anexo 4-J de la Adenda Excepcional describe las obras del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, incluyendo el Área de Disposición Final, la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las instalaciones complementarias vinculadas con la recepción, manejo y disposición de residuos y el funcionamiento del proyecto. Su destino corresponde a instalaciones asociadas a esta actividad, sin contemplar la formación de poblaciones ni subdivisiones habitacionales. Estos antecedentes permiten abordar el requisito relativo a no originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana.

En relación con el recurso suelo, la evaluación considera su caracterización y capacidad de uso, las superficies de intervención y los efectos de las obras proyectadas. Complementariamente, el Anexo 3-X de la Adenda Excepcional presenta la Línea Base de Erosión Actual del Suelo y los antecedentes del Plan de Protección y Monitoreo, que contempla obras de conservación, revegetación y seguimiento de las áreas intervenidas. Estos antecedentes sustentan el análisis de los efectos del proyecto sobre el suelo y de las acciones previstas para su protección, materia desarrollada también en las respuestas correspondientes a este componente.

En cuanto a la ausencia de un IFC aprobado durante la evaluación ambiental, la tabla 43 de la Adenda Excepcional, relativa al cumplimiento del D.F.L. N.° 458/1975 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establece la presentación de los antecedentes técnicos y formales del PAS 160 mediante el Anexo 4-J y la posterior tramitación del IFC una vez obtenida una Resolución de Calificación Ambiental favorable. Por tanto, el expediente distingue la evaluación ambiental de los contenidos de este permiso de su tramitación sectorial posterior. La tabla 11 del apartado de Permisos Ambientales Sectoriales de la Adenda Excepcional identifica su aplicación a las edificaciones del proyecto durante la fase de construcción.

Respecto de las menciones a escrituras, dominio y restricciones del inmueble, corresponde distinguir los antecedentes ambientales del emplazamiento de los títulos y obligaciones que rigen el predio. La evaluación del PAS 160 se refiere a las condiciones ambientales de las construcciones en terrenos rurales; la Resolución de Calificación Ambiental no modifica las estipulaciones de las escrituras ni sustituye los títulos y autorizaciones necesarios para ejecutar las obras.

En consecuencia, el emplazamiento rural del proyecto fue abordado mediante los antecedentes del PAS 160 incorporados en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional y la evaluación del componente suelo. La presentación de estos antecedentes dentro del SEIA y la tramitación posterior del IFC corresponden a etapas diferenciadas expresamente identificadas en el expediente, por lo que la ausencia de un IFC ya otorgado durante esta evaluación no equivale a la omisión del permiso ambiental aplicable.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de

captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento,

contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de

24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera

impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia,

patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

23. Observante: Lorena Valeria Rivera Arriagada

Observación:

Fundo la presente observación como vecina del sector y con conocimiento de las especiales características que conforman el sitio en donde pretende emplazarse este proyecto.

Se trata de una amenaza real a la calidad de vida de las personas en un sector altamente habitado, la subsistencia del ecosistema y principalmente la grave vulneración a la garantía de vivir en un medioambiente libre de contaminación. Es un hecho que la carga de contaminantes que provoca un vertedero se convierten en una crisis ambiental en tanto disponen al ambiente de una serie de daños que debe terminar absorbiendo la comunidad que rodea al sector. Las plagas asociadas a esta clase de negocios que atentan contra el ecosistema y la salud pública amenazan también las cosechas y la subsistencia de las personas que habitan o estudian cerca de este sector.

Adicionalmente se trata de un sector que se ha abierto a la comunidad para disfrutar de espacios para hacer deporte y conectarse con la naturaleza con una perspectiva ecológica y de conservación de nuestra flora y fauna. Se trata de una de las únicas cadena/cuencas de cerro en el eje villa alegre-yerbas buenas-linares y esta empresa pretende destruir para siempre parte de nuestro patrimonio natural.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación,

bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la

conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Descripción de actividades económicas, productivas y de subsistencia en los predios

Se complementa la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante campañas de terreno, observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia. En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gúmera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del área de influencia

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: Tabla 11 de la Adenda Excepcional.

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente ambiental, no modifica la delimitación del Área de Influencia, ni las conclusiones del componente evaluado. En Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional se presenta la cartografía con la descripción de actividades económicas, productivas y de subsistencia en los predios del área de influencia del proyecto.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín

Respecto del impacto evaluados de "Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto", calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos

elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente

tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

24. Observante: Claudia Macarena Lobos Campos

Observación:

Yo vivo a 1.3 metros en donde se quiere instalar el vertedero lo que me afecta en mi diario vivir, por los olores que genera un vertedero ,las plagas de moscas; los roedores,las aves .yo no tengo acceso a agua potable tengo una noria que se llana con agua que corre por el canal (burro)que pasa por los terrenos en donde se quiere instalar el vertedero.la empresa no a cumplido con sus abligaciones de limpiado de canales que se deben a ser en los campos .nos cortan el agua. El agua viene sucia ya que ellos cometieron un delito al cambiar el canal que pasa por el terreno.nos cortan el agua ya que prueban el nuevo canal que hicieron para ver si el agua corre .no lo hace porque está en una subida. La persona que trabajan para la empresa meten maquinarias a los terrenos de los vecinos trabajando en sus campos haciendo agujeros con máquinas botando cercas que luego no levantan los vecinos devén poner de su bolsillo para volver a levantar las sercas .las personas que trabajan para la empresas amenaza a los vecinos llegando a quemas estructura de las dirigentes que están en contra del vertedero.pasan camiones y máquinas por caminos vecinales a un gran velocidad en curvas. No queremos contaminación en las napas subterráneas.en los terrenos en donde se quiere construir son campos de cultivo .y inundables.se encuentra en un humedal natural.en el invierno los terrenos se llenan de aguas por la lluvias.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Noria y cortes de agua en el canal Burro

El catastro y los planos revisados no identifican de manera inequívoca la noria de la observación ni el tramo del canal denominado «Burro». Tampoco documentan una conexión entre ambos o una intervención que permita atribuirle los cortes de agua y la turbiedad descritos.

La Adenda Excepcional identifica el Derrame del Canal Cruchaga y distingue su trazado del cerco proyectado. El titular señala que mantendrá la limpieza del tramo que representa dentro del predio y que se conservará el acceso a los tramos aguas arriba y aguas abajo. El PAS 156, que contiene los antecedentes de las obras en cauces, describe una descarga de aguas lluvias y otra de líquidos tratados en ese canal. Para la descarga de aguas lluvias, el diseño incluye una estructura que reduce la fuerza con que ingresa el agua y presenta el perfil del cauce 100 m antes y 100 m después del punto de entrega.

Los documentos revisados no acreditan el desvío previo del canal, el ingreso de maquinaria, los daños a cercas, las amenazas ni la quema relatados en la observación.

El expediente evalúa lluvias intensas en el emplazamiento y contempla medidas de manejo de aguas lluvias. En el sector específico de la zona de protección no se registró plantas acuáticas características de humedales en los puntos muestreados.

Durante la operación se contempla cubrir los residuos al final de cada jornada y controlar moscas, roedores y aves. El estudio de olores estima la exposición en las viviendas y otros lugares que identifica en sus planos. La distancia indicada en la observación no permite vincular la vivienda con uno de esos puntos. Para el tránsito del proyecto se prevé señalización en las rutas L-211 y L-215 y medidas de control de velocidad. La documentación vial no individualiza la curva mencionada ni acredita los excesos de velocidad denunciados.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto.

La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Intervención de cauces y Permiso Ambiental Sectorial 156

El Anexo 4-I de la Adenda Excepcional reúne los antecedentes del PAS 156 para cuatro intervenciones: atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por un camino interno; intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique; evacuación y descarga de aguas lluvias; y descarga de RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Las intervenciones comprenden las dos quebradas y las obras de descarga descritas.

El proyecto se emplazará sobre la zona sur del cerro Quilipín, una zona rural, en un predio donde se realizan labores asociadas a la agricultura. Se pretende acceder a la zona de estudio a través de la ruta L-223. De forma referencial, la zona de estudio se ubica en las coordenadas UTM (m), Datum WGS84,

Huso 19 Sur, N: 6040500 y E: 261000. La superficie del proyecto es de 94,59 hectáreas, al interior de esta área se encuentra la zona de estudio que corresponde a una superficie de 8.10 hectáreas.

Figura. Zona de estudio.



El anexo entrega la descripción del lugar de emplazamiento de las obras, la descripción por separado de cada una de las obras y sus fases, hace una estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras, entrega propuestas de medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras, presenta planes de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

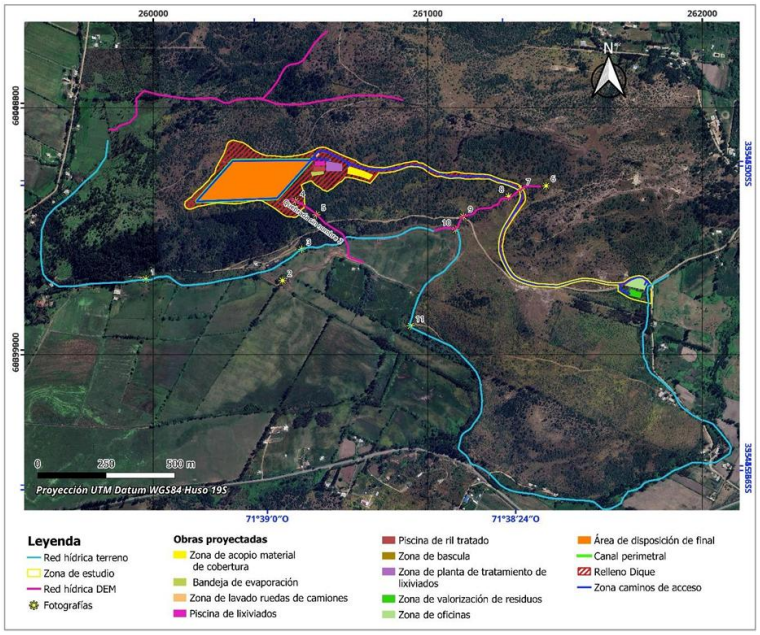
Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Descargas al Derrame del Canal Cruchaga

El proponente aclara que las intervenciones proyectadas sobre el canal derrame Cruchaga corresponden a tres obras específicas, el travieso para el cerco perimetral, donde se construirán dos atraviesos que permitirán el paso del cerco perimetral del proyecto sin interferir el flujo del canal. La obra de descarga de RIL tratado, consistente en una tubería de descarga de los lixiviados tratados y sus estructuras de soporte asociadas. La descarga de aguas lluvias, correspondiente a la evacuación hacia el canal derrame Cruchaga de las aguas captadas por los canales de intercepción de aguas lluvias del proyecto.

Los detalles de estas intervenciones se encuentran contenidos en los respectivos PAS 156, incluidos en el Anexo 4-I de la Adenda Excepcional.

Se precisa, además, que ninguna de estas obras contempla modificar el curso, trazado o características hidráulicas del canal derrame Cruchaga.

Adicionalmente, respecto del sistema de manejo de aguas lluvias asociado a la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) y las piscinas de almacenamiento, se considera un sistema de captación y conducción de aguas lluvias superficiales destinado a evitar el ingreso de escorrentías externas a dichas instalaciones. Este sistema contempla zanjas perimetrales revestidas en hormigón impermeable, proyectadas para interceptar y conducir gravitacionalmente las aguas lluvias provenientes de sectores más altos del terreno, evitando su contacto con lixiviados, RIL tratado o instalaciones del proceso.

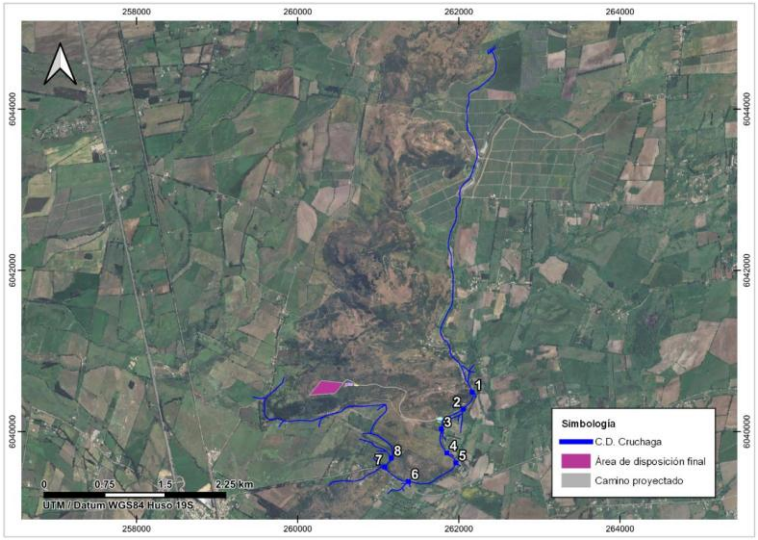
Las aguas captadas corresponden exclusivamente a aguas lluvias limpias, sin contacto con residuos ni efluentes del proyecto, y son conducidas hacia el sistema general de manejo de aguas lluvias descrito en el Anexo 1-K citado en la Adenda Excepcional, cuyo punto final de descarga corresponde al canal derrame Cruchaga, mediante una obra de descarga y disipación de energía diseñada para tal efecto. La ubicación, trazado, pendientes, secciones y conexión de estas obras se presentan en el Plano Anexo 1-L-15 de la Adenda Excepcional.

Asimismo, el Titular aclara que existe una diferencia entre el límite predial y el cerco perimetral proyectado. El cerco se emplaza íntegramente al interior del predio y sólo intercepta el Derrame Cruchaga en dos puntos específicos, correspondientes a los atraviesos diseñados para permitir la continuidad del canal. En consecuencia, el trazado del canal no queda incorporado ni restringido por el cierre perimetral.

Se informa además que no existen otros propietarios cuyos terrenos queden al interior del cerco proyectado. Los predios ubicados aguas arriba y aguas abajo del canal mantienen la totalidad de sus derechos de acceso al tramo del Derrame Cruchaga que atraviesa sus respectivas propiedades. Respecto del tramo ubicado dentro del predio del proyecto, el Titular ratifica que continuará realizando las labores de limpieza y mantención, tal como ha ocurrido desde la adquisición del terreno.

Las obras proyectadas consideran la mantención de la continuidad hidráulica del canal derrame Cruchaga, la segregación entre aguas lluvias limpias y los sistemas de lixiviados y RIL, así como la conservación de las condiciones de acceso y operación actualmente existentes para los usuarios y propietarios relacionados con el canal.

Figura. Cauce artificial – Canal Derrames Cruchaga.



Fuente: Figura 10-4 del Anexo 3-G elaborado por OITEC Ltda. Estudio de Impacto Ambiental Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, 2023.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

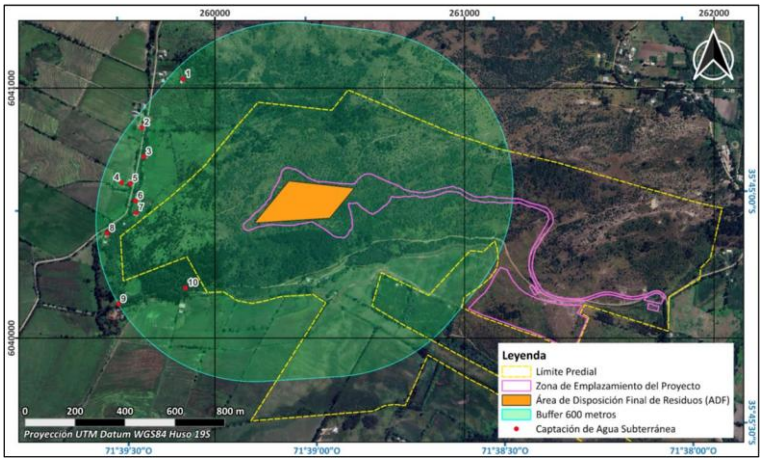
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados "Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF".

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la "Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA" (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los

resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

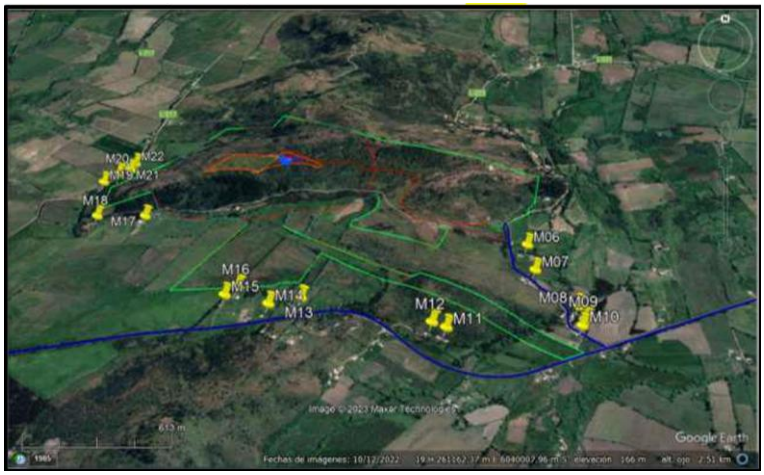
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones

correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas

(septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores

operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitará generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves y la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de

detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización de humedales y evaluación de la biodiversidad

Respecto de la existencia de un humedal al interior o en las cercanías de una propiedad particular, donde se habrían observado especies tales como coipo, tagua, pidén, insectos y vegetación asociada a Humedal, se indica que durante el proceso de evaluación ambiental se desarrollaron estudios de línea base para los componentes hidrología, flora, vegetación, fauna terrestre y valor ambiental del territorio, incluyendo la revisión de antecedentes oficiales sobre áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación y humedales protegidos.

De acuerdo con los antecedentes contenidos en el expediente ambiental, y en particular en el Anexo 3-O del EIA Estudio de Línea Base de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, el humedal protegido más cercano identificado en los registros oficiales corresponde al Humedal Relicto del Cruce Loncomilla, ubicado aproximadamente a 17,46 km del área de emplazamiento del Proyecto. Asimismo, se señala que en la zona de emplazamiento no se identificaron humedales urbanos, humedales protegidos, sitios Ramsar ni otras áreas oficialmente reconocidas bajo alguna categoría de protección ambiental susceptible de ser afectada por las obras del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular reconoce que pueden existir sectores localizados con presencia de humedad temporal, vegetación hidrófita o fauna asociada a cuerpos de agua menores que no forman parte de los registros oficiales de humedales protegidos. En este sentido, la evaluación ambiental consideró la caracterización de hábitats, asociaciones vegetacionales, cursos de agua y fauna silvestre presentes en el área de influencia, incluyendo campañas de terreno realizadas en distintas estaciones del año.

Adicionalmente, la delimitación del área de influencia del componente fauna incorporó la evaluación de potenciales impactos asociados a pérdida de hábitat, perturbación por ruido, desplazamiento de fauna y afectación de especies de baja movilidad, considerando mamíferos, aves, reptiles y anfibios registrados durante las campañas de terreno. Estos antecedentes fueron utilizados para definir medidas de protección, monitoreo y seguimiento durante las fases de construcción, operación y cierre.

En relación con los recursos hídricos, el Proyecto considera medidas específicas para mantener la continuidad de los cauces identificados en el área de influencia. Se contemplan obras de atravieso en aquellos sectores donde exista interacción con cauces naturales, así como medidas de control y

seguimiento para resguardar las condiciones de escurrimiento superficial. Del mismo modo, el diseño del relleno sanitario contempla sistemas de impermeabilización basal, captación de lixiviados y manejo de aguas lluvias destinados a prevenir alteraciones de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Asimismo, para las especies de fauna que eventualmente pudieran encontrarse en sectores sujetos a intervención directa, se han comprometido medidas de protección y monitoreo que incluyen inspecciones previas, rescate y relocalización cuando corresponda, registro georreferenciado de hallazgos, monitoreo de especies sensibles y aplicación de medidas correctivas ante eventuales contingencias.

Con base en los antecedentes levantados durante la línea de base y la evaluación ambiental, no se identificó la existencia de humedales protegidos dentro del área de influencia del Proyecto ni se determinaron intervenciones directas sobre ecosistemas oficialmente reconocidos bajo dicha categoría. Sin perjuicio de ello, el Proyecto contempla medidas de protección de fauna, control de escorrentías, manejo de aguas y seguimiento ambiental orientadas a evitar afectaciones significativas sobre cuerpos de agua, hábitats y especies presentes en el entorno, manteniendo un monitoreo permanente de las variables ambientales relevantes durante toda la vida útil del proyecto.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.

- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Observación:

Estamos aún más preocupados por la posible instalación del relleno sanitario piedra larga que volvería a Putagan en una zona de sacrificios. Nos emos enterado que la empresa quieren enterrar relaves mineros en el cerro Quilipin material toxico para el ser humano y la vida silvestre.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso. Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

7. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
8. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la

prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.
- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.
- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.

- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.
- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento

ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto “disposición final de residuos” adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Observación:

Al estar a menos de 1 km de la posible instalación de Los llenos sanitarios piedra larga estaré en directo contacto con Los olores que genera la descomposición de Los residuos. Posibles Enfermedades Por transmisión de plaga de ratones el aumento de moscas Qué que contaminen mis alimentos. La contaminación de él agua ya que tengo una noria que se llena con agua del canal que pasaba por el medio del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional

precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las

emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su

recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

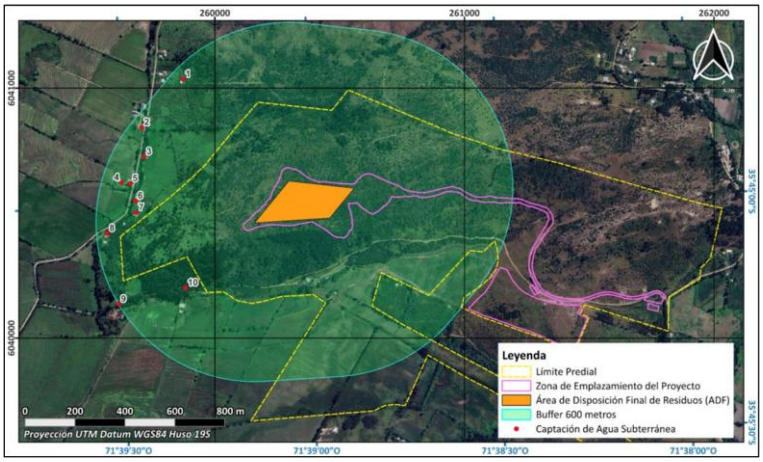
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda

Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Observación:

Yo vivo a menos de un kilómetro en donde se quiere instalar un relleno Sanitario piedra larga Me preocupa la contaminación de los mapas Subterráneas. Yo no tengo agua potable tengo una noria. Qué se llena de agua del canal. Yo riego mis planta comestibles con aguas del canal. doy de beber a mis animales aguas del canal que vendrían contaminadas con residuos del vertedero Putagan la localidad que está a un poco más de kilómetros del cerro Quilipin donde se quiere instalar el vertedero extrae el agua que consumen de pozos subterráneos las infecciones y enfermedades y muertes por infecciones serán un realidad si se construye un vertedero tan cerca de una localidad de 622 persona solo en Putagan que toman agua directamente del grifo también en sus alrededores más vecinos se verán afectados ya que varios sectores no cuentan con agua potable se consume agua de pozo.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de

contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos

adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

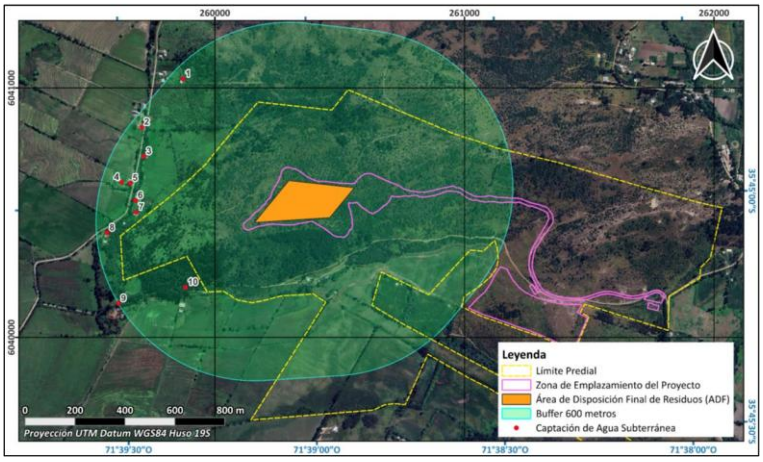
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las

consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento

libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Observación:

En contra del vertedero piedra larga quiero enviar mi preocupación por su posible instalación los que sería catastrófico para la comuna los caminos que llevan al cerro y las propiedad de instalación del vertedero son caminos vecinales cedidos por los vecinos a otros que construyeron sus casas para tener paz en el campo .la empresa quiere pavimentar esos caminos que no son dueños .y los incluyo en el proyecto que enviaron para la aprobación del proyecto. El proyecto está lleno de mentiras no son duelos de los terrenos en donde quieren instalarse los caminos son vecinales no del estado son caminos de una sola vía en donde jamás estaría un camión de basura menos 45 al día.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la

señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y

evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la

revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados.

Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

La empresa dueña del proyecto piedra larga .no son dueños del terreno en donde se quiere construir el vertedero. En medio del terreno un pedazo no es de ellos no lo han comprado hasta la fecha 11/03/2024 en los mapas o maquetas ponen la instalación en terrenos de vecinos que están en contra del vertedero destruyen cercas de vecinos que están en contra del vertedero amenaza a vecinos. Cambiaron sin permiso de las autoridades el canal de regadío lo que es un delito en Chile. Las Tierra en donde se instalaría el proyecto con un humedad en invierno el campo se llama de agua. Es una zona inundable, no se ha aclarado si hicieron un cambio de suelo, ya que ese campo es exclusivo para siembra. Mienten sobre cuantas personas viven los alrededores del cerro Quilipín quienes se verán afectadas por la instalación de un vertedero no al vertedero Putagan Gumera

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Límites de los terrenos y obras en suelo rural</u>

La planta general distingue el límite predial, el cerco del proyecto y las superficies que ocuparían las obras. La Adenda Complementaria ubica el rol 151-10 al suroriente de la planta de tratamiento y acompaña una escritura de cesión de derechos hereditarios del 23 de octubre de 2025, repertorio 3442. La escritura es posterior al 11 de marzo de 2024 mencionado en la observación. Los documentos revisados no establecen que el rol 151-10 corresponda al paño reclamado ni identifican a su propietario a esa fecha.

La cartografía del titular describe el emplazamiento de las obras. No contiene un cotejo con las inscripciones o los planos de los terceros que señalan que el proyecto ocupa parte de sus terrenos. La documentación revisada no acredita una superposición con el paño controvertido ni permite resolver el dominio o las restricciones registrales que se invocan.

El Anexo 4-J de la Adenda Excepcional presenta los antecedentes del permiso ambiental sectorial para construcciones en terreno rural, denominado PAS 160. El titular lo presenta por tratarse de construcciones fuera del límite urbano y señala que el proyecto no contempla subdividir ni urbanizar el terreno. El capítulo de cumplimiento legal prevé tramitar el Informe Favorable para la Construcción después de una resolución ambiental favorable. Estos antecedentes se refieren al emplazamiento de las obras y a su tramitación sectorial. La documentación presentada para ese permiso no acredita la propiedad del paño controvertido ni la autorización para ingresar a él.

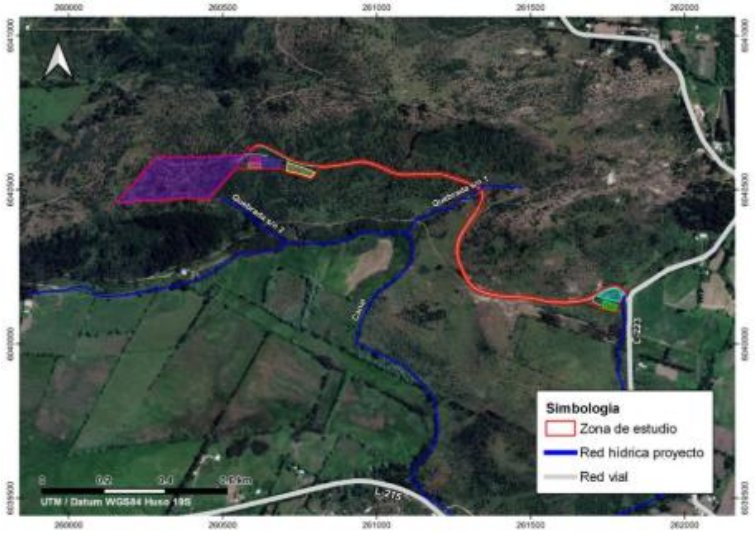
La Adenda Excepcional muestra que el cerco proyectado cruza el Derrame Cruchaga en los puntos 1 y 10 y describe la mantención del tramo que se dibuja al interior del predio. Los planos de las obras proyectadas no documentan el cambio de cauce, el ingreso a terrenos, la destrucción de cercas o las amenazas denunciadas.

Intervención de cauces y Permiso Ambiental Sectorial 156

El Anexo 4-I de la Adenda Excepcional reúne los antecedentes del PAS 156 para cuatro intervenciones: atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por un camino interno; intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique; evacuación y descarga de aguas lluvias; y descarga de RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Las intervenciones comprenden las dos quebradas y las obras de descarga descritas.

El proyecto se emplazará sobre la zona sur del cerro Quilipín, una zona rural, en un predio donde se realizan labores asociadas a la agricultura. Se pretende acceder a la zona de estudio a través de la ruta L-223. De forma referencial, la zona de estudio se ubica en las coordenadas UTM (m), Datum WGS84, Huso 19 Sur, N: 6040500 y E: 261000. La superficie del proyecto es de 94,59 hectáreas, al interior de esta área se encuentra la zona de estudio que corresponde a una superficie de 8.10 hectáreas.

Figura. Zona de estudio.



El anexo entrega la descripción del lugar de emplazamiento de las obras, la descripción por separado de cada una de las obras y sus fases, hace una estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras, entrega propuestas de medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras, presenta planes de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

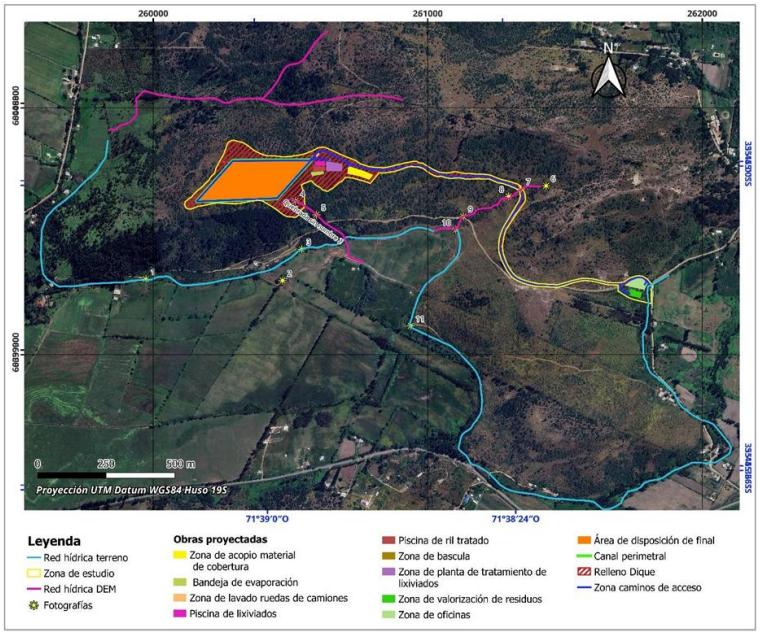
Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Descargas al Derrame del Canal Cruchaga

El proponente aclara que las intervenciones proyectadas sobre el canal derrame Cruchaga corresponden a tres obras específicas, el travieso para el cerco perimetral, donde se construirán dos atraviesos que permitirán el paso del cerco perimetral del proyecto sin interferir el flujo del canal. La obra de descarga de RIL tratado, consistente en una tubería de descarga de los lixiviados tratados y sus estructuras de soporte asociadas. La descarga de aguas lluvias, correspondiente a la evacuación hacia el canal derrame Cruchaga de las aguas captadas por los canales de intercepción de aguas lluvias del proyecto.

Los detalles de estas intervenciones se encuentran contenidos en los respectivos PAS 156, incluidos en el Anexo 4-I de la Adenda Excepcional.

Se precisa, además, que ninguna de estas obras contempla modificar el curso, trazado o características hidráulicas del canal derrame Cruchaga.

Adicionalmente, respecto del sistema de manejo de aguas lluvias asociado a la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) y las piscinas de almacenamiento, se considera un sistema de captación y conducción de aguas lluvias superficiales destinado a evitar el ingreso de escorrentías externas a dichas instalaciones. Este sistema contempla zanjas perimetrales revestidas en hormigón impermeable, proyectadas para interceptar y conducir gravitacionalmente las aguas lluvias provenientes de sectores más altos del terreno, evitando su contacto con lixiviados, RIL tratado o instalaciones del proceso.

Las aguas captadas corresponden exclusivamente a aguas lluvias limpias, sin contacto con residuos ni efluentes del proyecto, y son conducidas hacia el sistema general de manejo de aguas lluvias descrito en el Anexo 1-K citado en la Adenda Excepcional, cuyo punto final de descarga corresponde al canal derrame Cruchaga, mediante una obra de descarga y disipación de energía diseñada para tal efecto. La ubicación, trazado, pendientes, secciones y conexión de estas obras se presentan en el Plano Anexo 1-L-15 de la Adenda Excepcional.

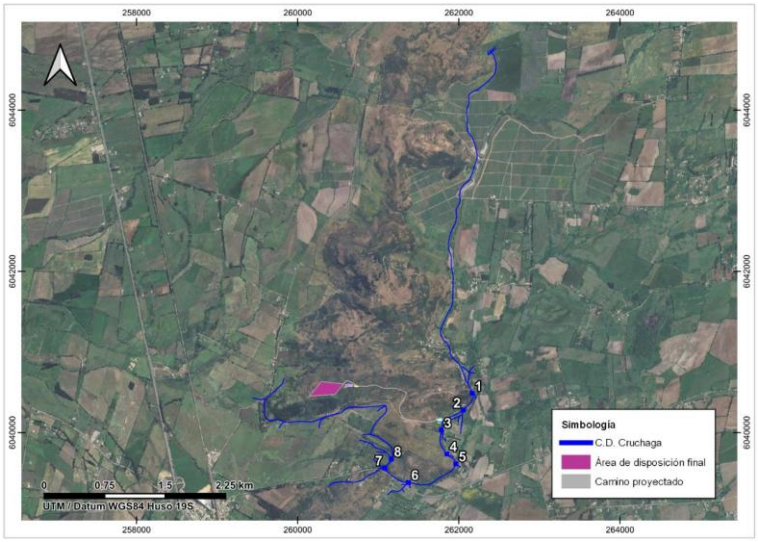
Asimismo, el Titular aclara que existe una diferencia entre el límite predial y el cerco perimetral proyectado. El cerco se emplaza íntegramente al interior del predio y sólo intercepta el Derrame Cruchaga en dos puntos específicos, correspondientes a los atraviesos diseñados para permitir la

continuidad del canal. En consecuencia, el trazado del canal no queda incorporado ni restringido por el cierre perimetral.

Se informa además que no existen otros propietarios cuyos terrenos queden al interior del cerco proyectado. Los predios ubicados aguas arriba y aguas abajo del canal mantienen la totalidad de sus derechos de acceso al tramo del Derrame Cruchaga que atraviesa sus respectivas propiedades. Respecto del tramo ubicado dentro del predio del proyecto, el Titular ratifica que continuará realizando las labores de limpieza y mantención, tal como ha ocurrido desde la adquisición del terreno.

Las obras proyectadas consideran la mantención de la continuidad hidráulica del canal derrame Cruchaga, la segregación entre aguas lluvias limpias y los sistemas de lixiviados y RIL, así como la conservación de las condiciones de acceso y operación actualmente existentes para los usuarios y propietarios relacionados con el canal.

Figura. Cauce artificial – Canal Derrames Cruchaga.



Fuente: Figura 10-4 del Anexo 3-G elaborado por OITEC Ltda. Estudio de Impacto Ambiental Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, 2023.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

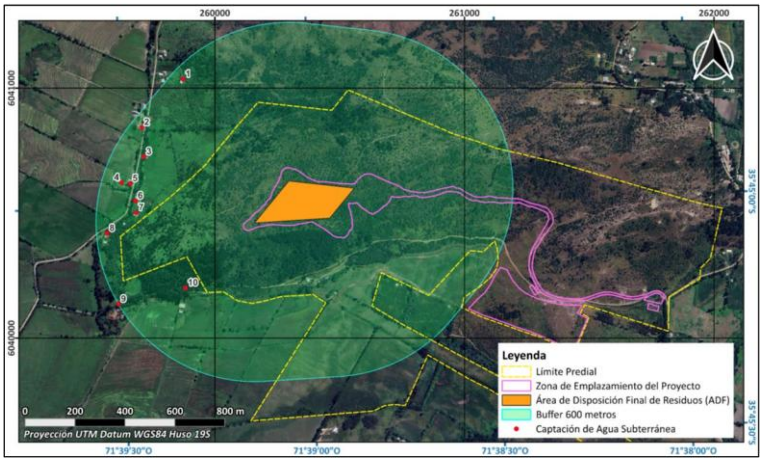
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor

extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los

componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.

- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización de humedales y evaluación de la biodiversidad

Respecto de la existencia de un humedal al interior o en las cercanías de una propiedad particular, donde se habrían observado especies tales como coipo, tagua, pidén, insectos y vegetación asociada a Humedal, se indica que durante el proceso de evaluación ambiental se desarrollaron estudios de línea base para los componentes hidrología, flora, vegetación, fauna terrestre y valor ambiental del territorio, incluyendo la revisión de antecedentes oficiales sobre áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación y humedales protegidos.

De acuerdo con los antecedentes contenidos en el expediente ambiental, y en particular en el Anexo 3-O del EIA Estudio de Línea Base de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, el humedal protegido más cercano identificado en los registros oficiales corresponde al Humedal Relicto del Cruce Loncomilla, ubicado aproximadamente a 17,46 km del área de emplazamiento del Proyecto. Asimismo, se señala que en la zona de emplazamiento no se identificaron humedales urbanos, humedales protegidos, sitios Ramsar ni otras áreas oficialmente reconocidas bajo alguna categoría de protección ambiental susceptible de ser afectada por las obras del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular reconoce que pueden existir sectores localizados con presencia de humedad temporal, vegetación hidrófita o fauna asociada a cuerpos de agua menores que no forman parte de los registros oficiales de humedales protegidos. En este sentido, la evaluación ambiental consideró la caracterización de hábitats, asociaciones vegetacionales, cursos de agua y fauna silvestre presentes en el área de influencia, incluyendo campañas de terreno realizadas en distintas estaciones del año.

Adicionalmente, la delimitación del área de influencia del componente fauna incorporó la evaluación de potenciales impactos asociados a pérdida de hábitat, perturbación por ruido, desplazamiento de fauna y afectación de especies de baja movilidad, considerando mamíferos, aves, reptiles y anfibios registrados durante las campañas de terreno. Estos antecedentes fueron utilizados para definir medidas de protección, monitoreo y seguimiento durante las fases de construcción, operación y cierre.

En relación con los recursos hídricos, el Proyecto considera medidas específicas para mantener la continuidad de los cauces identificados en el área de influencia. Se contemplan obras de atravieso en aquellos sectores donde exista interacción con cauces naturales, así como medidas de control y seguimiento para resguardar las condiciones de escurrimiento superficial. Del mismo modo, el diseño del relleno sanitario contempla sistemas de impermeabilización basal, captación de lixiviados y manejo de aguas lluvias destinados a prevenir alteraciones de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Asimismo, para las especies de fauna que eventualmente pudieran encontrarse en sectores sujetos a intervención directa, se han comprometido medidas de protección y monitoreo que incluyen inspecciones previas, rescate y relocalización cuando corresponda, registro georreferenciado de hallazgos, monitoreo de especies sensibles y aplicación de medidas correctivas ante eventuales contingencias.

Con base en los antecedentes levantados durante la línea de base y la evaluación ambiental, no se identificó la existencia de humedales protegidos dentro del área de influencia del Proyecto ni se determinaron intervenciones directas sobre ecosistemas oficialmente reconocidos bajo dicha categoría. Sin perjuicio de ello, el Proyecto contempla medidas de protección de fauna, control de escorrentías, manejo de aguas y seguimiento ambiental orientadas a evitar afectaciones significativas sobre cuerpos de agua, hábitats y especies presentes en el entorno, manteniendo un monitoreo permanente de las variables ambientales relevantes durante toda la vida útil del proyecto.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y

generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente

tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Antecedentes cartográficos y localización de actividades económicas y de subsistencia

Referente a la solicitud de la entrega de más información respecto de actividad económica y de subsistencia del componente medio humano. Se indica que el proponente complementó la información presentada para el entorno asociado a las rutas L-215, L-217 y L-211 (ex L-223) vinculadas al proyecto, incorporando cartografía temática actualizada del componente Medio Humano. Esta cartografía incluye la representación georreferenciada de viviendas rurales, actividades agrícolas y de subsistencia identificadas en terreno, emprendimientos y usos económicos locales, equipamientos y servicios existentes, sistemas de Agua Potable Rural (APR), norias, pozos domiciliarios, pozos profundos y otros usos territoriales relevantes presentes en el entorno de dichas rutas. La respuesta 1.12.2 de la Adenda Excepcional complementa la descripción territorial del entorno vial utilizado por el proyecto.

Se precisa que esta información corresponde a la consolidación y actualización de antecedentes previamente levantados e incorporados en la Línea Base de Medio Humano, así como a los resultados de campañas complementarias desarrolladas durante la evaluación ambiental del proyecto.

Como respaldo espacial, el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional contiene los archivos georreferenciados denominados “Entrevistas Piedra Larga Último Levantamiento V2” y “sector reunión GHPPI”. El primero permite localizar puntos del levantamiento de información primaria. El segundo incorpora elementos relativos al lugar de reunión identificado, captaciones de agua, límite predial, Área de Disposición Final y actuaciones viales, entre ellas el tramo de pavimentación y señalización. El mismo anexo incluye un plano de ubicación del proyecto respecto de localidades cercanas.

La actualización cartográfica tiene por objetivo fortalecer la representación territorial del entorno vial utilizado por el proyecto, integrando los distintos elementos identificados durante el levantamiento de información del componente Medio Humano. No obstante, esta complementación no modifica la delimitación del Área de Influencia ni las conclusiones previamente establecidas para dicho componente en el expediente de evaluación ambiental.

Geología, geomorfología y riesgos naturales

Respecto de los antecedentes de geología, geomorfología y riesgos naturales, la caracterización presentada inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental fue complementada durante la evaluación. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional desarrolla la evaluación actualizada de susceptibilidad a remociones en masa del Anexo 3-E-2, Informe de Riesgos de Geomorfología, Geología, Hidrología y Riesgos Naturales, revisión F, y los antecedentes de estabilidad de laderas del Anexo 3-E-1, Informe de Geología, Mecánica de Suelos y Riesgo de Remoción en Masa, revisión C.

La actualización considera las características geomorfológicas y geotécnicas del emplazamiento y su relación con las obras proyectadas. Para ello se definieron catorce unidades de análisis, U-01 a U-14, delimitadas según geometría, morfología, materialidad, cobertura vegetal y relación con drenajes, caminos y laderas. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional reproduce la distribución de estas unidades y la zonificación espacial de susceptibilidad contenidas en las figuras 6-4 a 6-7 del Anexo 3-E-2 actualizado.

La evaluación aplica la metodología semicuantitativa de Muñoz (2013), considerando caída de rocas, deslizamiento traslacional de roca y deslizamiento superficial de suelo. Los índices de susceptibilidad de las catorce unidades permanecen bajo el umbral de 50, establecido por la metodología para las categorías alta y muy alta. Los mayores valores corresponden a la unidad U-11, con índices de 44 para caída de rocas, 41 para deslizamiento traslacional de roca y 39 para deslizamiento superficial de suelo. En la unidad U-13, que incorpora intervenciones del ADF y caminos, el índice de deslizamiento superficial de suelo alcanza 31.

El análisis incorpora expresamente las obras del Área de Disposición Final y los caminos proyectados en las unidades U-05, U-06, U-07, U-11, U-12 y U-13, mediante los factores de intervención utilizados en la evaluación. De esta manera, la caracterización considera tanto las condiciones del terreno como las modificaciones asociadas a la ejecución del proyecto.

Respecto de la estabilidad de laderas y terraplenes, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional presenta los resultados del Anexo 3-E-1 mediante un modelo geológico-geotécnico y análisis de equilibrio límite en el programa Geo5. Se consideran condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Los factores de seguridad informados son 3,84 para la condición estática y 2,47 para la pseudoestática, superiores a los criterios de aceptabilidad utilizados en el estudio, de 1,50 y 1,10, respectivamente.

La respuesta 3.4 de la Adenda Excepcional complementa la relación entre precipitaciones, quebradas, erosión y remociones en masa. Las precipitaciones se incorporan como factor desencadenante mediante las condiciones de humedad estacional, drenaje y cobertura de las unidades evaluadas. Asimismo, se consideran las interacciones de las quebradas con el camino interno y el dique del ADF, junto con las obras hidráulicas y descargas descritas en los antecedentes del PAS 156 de la Adenda Excepcional.

Estos antecedentes se vinculan con el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional. La respuesta 9.1.3 de dicha Adenda contempla la captación y conducción de aguas lluvias y la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días en verano y semanalmente en invierno, además de limpieza previa a eventos de lluvia pronosticados cuando resulte necesario. El seguimiento considera registros de las limpiezas y de las capacitaciones y simulacros realizados.

En consecuencia, la información fue complementada mediante una evaluación espacial de susceptibilidad, análisis de estabilidad de taludes, incorporación de las obras proyectadas y consideración de factores hidrometeorológicos. Los resultados y las actuaciones preventivas descritas

sustentan la evaluación de las condiciones geológicas, geomorfológicas y de estabilidad del emplazamiento del proyecto.

Construcciones en terrenos rurales y Permiso Ambiental Sectorial 160

Respecto de las observaciones sobre el emplazamiento del proyecto en terrenos rurales y la presentación del Informe Favorable para la Construcción (IFC), se informa que el titular incorporó los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 160 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional.

El proyecto no contempla subdivisiones ni urbanizaciones del predio. En consecuencia, los antecedentes presentados corresponden a la letra b) de dicho permiso, aplicable a construcciones fuera de los límites urbanos. Estos comprenden el destino de las edificaciones, la ubicación del predio respecto de los terrenos colindantes y del espacio público, el emplazamiento de las construcciones, sus antecedentes de arquitectura y la caracterización del suelo.

El Anexo 4-J de la Adenda Excepcional describe las obras del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, incluyendo el Área de Disposición Final, la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las instalaciones complementarias vinculadas con la recepción, manejo y disposición de residuos y el funcionamiento del proyecto. Su destino corresponde a instalaciones asociadas a esta actividad, sin contemplar la formación de poblaciones ni subdivisiones habitacionales. Estos antecedentes permiten abordar el requisito relativo a no originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana.

En relación con el recurso suelo, la evaluación considera su caracterización y capacidad de uso, las superficies de intervención y los efectos de las obras proyectadas. Complementariamente, el Anexo 3-X de la Adenda Excepcional presenta la Línea Base de Erosión Actual del Suelo y los antecedentes del Plan de Protección y Monitoreo, que contempla obras de conservación, revegetación y seguimiento de las áreas intervenidas. Estos antecedentes sustentan el análisis de los efectos del proyecto sobre el suelo y de las acciones previstas para su protección, materia desarrollada también en las respuestas correspondientes a este componente.

En cuanto a la ausencia de un IFC aprobado durante la evaluación ambiental, la tabla 43 de la Adenda Excepcional, relativa al cumplimiento del D.F.L. N.° 458/1975 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establece la presentación de los antecedentes técnicos y formales del PAS 160 mediante el Anexo 4-J y la posterior tramitación del IFC una vez obtenida una Resolución de Calificación Ambiental favorable. Por tanto, el expediente distingue la evaluación ambiental de los contenidos de este permiso de su tramitación sectorial posterior. La tabla 11 del apartado de Permisos Ambientales Sectoriales de la Adenda Excepcional identifica su aplicación a las edificaciones del proyecto durante la fase de construcción.

Respecto de las menciones a escrituras, dominio y restricciones del inmueble, corresponde distinguir los antecedentes ambientales del emplazamiento de los títulos y obligaciones que rigen el predio. La evaluación del PAS 160 se refiere a las condiciones ambientales de las construcciones en terrenos rurales; la Resolución de Calificación Ambiental no modifica las estipulaciones de las escrituras ni sustituye los títulos y autorizaciones necesarios para ejecutar las obras.

En consecuencia, el emplazamiento rural del proyecto fue abordado mediante los antecedentes del PAS 160 incorporados en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional y la evaluación del componente suelo. La presentación de estos antecedentes dentro del SEIA y la tramitación posterior del IFC corresponden a etapas diferenciadas expresamente identificadas en el expediente, por lo que la ausencia de un IFC ya otorgado durante esta evaluación no equivale a la omisión del permiso ambiental aplicable.

Observación:

Quiero expresar mi preocupación por la posible instalación de un relleno sanitario en la comuna en el cerro Quilipín. Nuestra comuna y los alrededores del cerro Quilipín hay campos de cultivos tales como maíz, cebollas, tomates, viñeros y campos de arándanos, cerezas. Frutillas, repollos, lechugas, entre otras verduras, quienes riegan sus plantaciones con aguas que vienen directamente del cerro en donde se quiere instalar el vertedero ya que el canal pasa por en medio de donde se quiere construir el vertedero. Los frutos son exportados al extranjeros. Si el proyecto se construye esas frutas estarán contaminadas por las aguas del regadío o por de posiciones de las aves que vivirían en el vertedero. Los campos de cultivo tendrán que cerrarse dejando a la comunidad sin su fuente de trabajo. Nadie querrá comprar frutas o verduras que estará contaminadas con residuos de un vertedero. Mataran la zona agrícola y con ellos a sus comunas.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea

de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos

en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.

- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a

490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10−7 cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la

Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5

% y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.

- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando

corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

25. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Según lo que se indica en el Anexo 1-E, Memoria Planta de Valorización de Material Reciclable Proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga:

"Relacionado con lo anterior, esta Planta cumple con la finalidad de satisfacer los requerimientos y necesidades planteadas en esta materia, en el Diagnóstico Gestión Integral de Residuos Sólidos Región del Maule, el que fue aprobado por el CORE Maule mediante ORD N° 1269 del 17 de diciembre de 2014".

Observación: Considerando que la planta se instala con la finalidad de satisfacer los requerimientos del documento citado, la empresa debe incluir en su EIA el ORD N° 1269 del 17 de diciembre de 2014 del CORE del Maule para revisar sus alcances, las necesidades que plantea y verificar que lo sometido a evaluación está de acuerdo con la instancia citada como lo argumenta la empresa.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Oficio regional y planta de valorización de residuos</u>

El ORD N° 1269, de 17 de diciembre de 2014, se encuentra en el archivo "Aprobación Informe Final Diagnóstico Gestión Integral Residuos Sólidos Región", incorporado a la Adenda en respuesta al numeral 15.6. El oficio comunica el acuerdo de la sesión ordinaria N° 604 del Consejo Regional del Maule, que aprobó el informe final del diagnóstico regional, código 30.116.520. El informe se adjunta a continuación del oficio. El acuerdo del Consejo se refiere a la aprobación de ese diagnóstico.

El diagnóstico identifica la necesidad de reducir la cantidad de residuos que llegan a disposición final. Propone separar los materiales reciclables en el lugar donde se generan, organizar su retiro y disponer de lugares de acopio. El Anexo 1-E vincula esas propuestas con las funciones de la planta. El diseño contempla recibir materiales previamente separados por los programas comunales, clasificarlos y compactarlos para su envío a plantas de reciclaje. También incluye actividades de educación ambiental.

El Anexo 1-E utiliza los datos de composición de residuos del diagnóstico para dimensionar la planta. Estima que el papel y cartón, los plásticos y los envases tipo Tetra Pak representan alrededor del 18 % de los residuos considerados. Para su diseño, el titular adopta una recuperación del 6 % del total, considerando la capacidad de la planta, su operación y la participación en la separación de materiales.

<u>Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos</u>

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los

cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Funcionamiento y alcance de la Planta de Valorización de Material Reciclable

Los impactos generados por esta parte del proyecto corresponden al ruido, tránsito de vehículos, generación de rechazos y riesgo de incendios, aspectos considerados en la evaluación general.

La planta corresponde a una instalación de pretratamiento de residuos reciclables que recibirá materiales provenientes de programas de reciclaje de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún. Su función principal es recibir, clasificar, compactar y despachar materiales reciclables hacia empresas recicladoras, además de operar como Centro de Educación Ambiental (Anexo 1-E, Planta de Valorización, Adenda Excepcional).

Considera una superficie total de 864 m², un galpón de procesos de 812 m², dependencias administrativas y servicios con 90 m² distribuidos en dos pisos, con un área de contenedores de 252 m², un área de enfardado de 42 m², un sector de acopio de fardos de 90 m² y una superficie de tránsito interno de 428 m².

Los materiales que recibirá serán plásticos PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS y otros tipos de plásticos, papeles y cartones, y envases tipo Tetra Pak.

No se recibirán residuos contaminados o con materia orgánica, materiales no clasificados, residuos domiciliarios mezclados, y residuos voluminosos como muebles y electrodomésticos.

Los volúmenes considerados a procesar se expresan en toneladas, se espera obtener 479 ton/año de residuos reciclados, plásticos 277 ton/año, papeles y cartones 192 ton/año, y Tetra Pak 10 ton/año. Proyecta que a año 11 el valor de residuos reciclados llegue a las 859 ton/año.

El proceso contempla:

1. Recepción y pesaje de materiales.
2. Inspección y rechazo de material no apto.
3. Clasificación por tipo.
4. Traslado a enfardado.
5. Compactación y confección de fardos.
6. Acopio temporal.
7. Despacho a plantas recicladoras.
8. Registro diario de la operación.

Se estima un rechazo inferior al 5% de los materiales recibidos, los cuales serán enviados diariamente al relleno sanitario.

Equipamiento principal

- 12 contenedores de 10 m³.
- 4 contenedores herméticos de 1 m³ para traslado interno.
- 1 contenedor de rechazo.
- 1 grúa horquilla de 2 toneladas.
- 1 prensa enfardadora.

Esta unidad considera una jornada efectiva de trabajo, es decir, un turno diario, el horario inicial sería de lunes a sábado, de 10:00 a 16:30 horas.

Considera como dotación mínima 5 trabajadores; 1 supervisor, 1 operador de grúa, 1 operador de enfardadora y 2 auxiliares.

Se verificarán diariamente la cantidades recibidas y procesadas por tipo de material, y la cantidad de rechazo enviadas al relleno sanitario.

La planta está diseñada principalmente como un centro de transferencia y valorización de materiales reciclables, con una capacidad inicial cercana a 500 toneladas anuales, operando con un solo turno y una dotación reducida. Su propósito es apoyar los programas de reciclaje comunales de Linares, Villa Alegre y Colbún, complementando la gestión de residuos regional y promoviendo la educación ambiental

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad

en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.
- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

26. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

De acuerdo a lo planteado por la Empresa el EIA, "3. MATERIALES A RECICLAR EN LA PLANTA, 3.1. COMPOSICION DE LOS RESIDUOS", en la tabla N° 6 se estipula que sólo el 6% de los materiales que ingresen al "Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga" tendrían el potencial de ser reciclados.

Observación: De lo indicado en el párrafo anterior se desprende que el 94% restante de los residuos irían a parar el depósito, relleno o vertedero, por lo tanto la denominación "Centro de Manejo" soló produce desinformación y una imagen errónea hacia la comunidad, ya que la finalidad de la empresa es enterrar la basura y sería correcto por lo tanto que el nombre del proyecto sea "VERTEDERO PIEDRA LARGA" para no confundir a la opinión pública y sea evaluado por lo que realmente es.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Funcionamiento y alcance de la Planta de Valorización de Material Reciclable

Los impactos generados por esta parte del proyecto corresponden al ruido, tránsito de vehículos, generación de rechazos y riesgo de incendios, aspectos considerados en la evaluación general.

La planta corresponde a una instalación de pretratamiento de residuos reciclables que recibirá materiales provenientes de programas de reciclaje de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún. Su función principal es recibir, clasificar, compactar y despachar materiales reciclables hacia empresas recicladoras, además de operar como Centro de Educación Ambiental (Anexo 1-E, Planta de Valorización, Adenda Excepcional).

Considera una superficie total de 864 m², un galpón de procesos de 812 m², dependencias administrativas y servicios con 90 m² distribuidos en dos pisos, con un área de contenedores de 252 m², un área de enfardado de 42 m², un sector de acopio de fardos de 90 m² y una superficie de tránsito interno de 428 m².

Los materiales que recibirá serán plásticos PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS y otros tipos de plásticos, papeles y cartones, y envases tipo Tetra Pak.

No se recibirán residuos contaminados o con materia orgánica, materiales no clasificados, residuos domiciliarios mezclados, y residuos voluminosos como muebles y electrodomésticos.

Los volúmenes considerados a procesar se expresan en toneladas, se espera obtener 479 ton/año de residuos reciclados, plásticos 277 ton/año, papeles y cartones 192 ton/año, y Tetra Pak 10 ton/año. Proyecta que a año 11 el valor de residuos reciclados llegue a las 859 ton/año.

El proceso contempla:

9. Recepción y pesaje de materiales.
10. Inspección y rechazo de material no apto.
11. Clasificación por tipo.
12. Traslado a enfardado.
13. Compactación y confección de fardos.

14. Acopio temporal.
15. Despacho a plantas recicladoras.
16. Registro diario de la operación.

Se estima un rechazo inferior al 5% de los materiales recibidos, los cuales serán enviados diariamente al relleno sanitario.

Equipamiento principal

- 12 contenedores de 10 m³.
- 4 contenedores herméticos de 1 m³ para traslado interno.
- 1 contenedor de rechazo.
- 1 grúa horquilla de 2 toneladas.
- 1 prensa enfardadora.

Esta unidad considera una jornada efectiva de trabajo, es decir, un turno diario, el horario inicial sería de lunes a sábado, de 10:00 a 16:30 horas.

Considera como dotación mínima 5 trabajadores; 1 supervisor, 1 operador de grúa, 1 operador de enfardadora y 2 auxiliares.

Se verificarán diariamente la cantidades recibidas y procesadas por tipo de material, y la cantidad de rechazo enviadas al relleno sanitario.

La planta está diseñada principalmente como un centro de transferencia y valorización de materiales reciclables, con una capacidad inicial cercana a 500 toneladas anuales, operando con un solo turno y una dotación reducida. Su propósito es apoyar los programas de reciclaje comunales de Linares, Villa Alegre y Colbún, complementando la gestión de residuos regional y promoviendo la educación ambiental

Economía circular

El titular incorpora dentro del proyecto una alternativa complementaria a la disposición final de residuos, consistente en la habilitación de una Planta de Valorización de Material Reciclable (PVMR). Esta instalación estará destinada a recibir materiales provenientes de los programas municipales de segregación en origen y recolección diferenciada implementados en las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

La planta forma parte del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, cuyo componente principal corresponde a un relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables. La planta de valorización tendrá un carácter complementario, orientado a evitar que materiales potencialmente reciclables sean enviados directamente al Área de Disposición Final.

La PVMR tendrá como finalidad recibir, inspeccionar, clasificar, acondicionar, compactar o enfardar y almacenar temporalmente los materiales reciclables. Posteriormente, estos materiales serán trasladados a plantas recicladoras o instalaciones de valorización que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

Las actividades proyectadas corresponden al pretratamiento de residuos reciclables, operaciones físicas preparatorias o previas a la valorización, incluyendo separación, desembalaje, corte, trituración, compactación, mezclado, lavado y empaque, entre otras. En el caso particular de este proyecto solamente considera la confección de fardos y el almacenamiento temporal.

En este sentido, las actividades desarrolladas en la PVMR no constituyen por sí mismas la fabricación de nuevos productos ni un proceso industrial de reciclaje. La instalación se limitará a preparar y acondicionar los materiales para optimizar su almacenamiento, transporte y posterior valorización en instalaciones externas autorizadas.

Inicialmente, los materiales reciclables provendrán de los programas de recolección selectiva, segregación en origen y reciclaje desarrollados por las municipalidades a que se preste servicio.

El proyecto entregará soporte logístico a dichos programas, principalmente mediante la recepción, clasificación, acondicionamiento, almacenamiento y despacho de los materiales. No obstante, el titular no intervendrá directamente en la planificación o ejecución de las iniciativas municipales.

La responsabilidad del titular comenzará con la recepción de los materiales en la PVMR, previa verificación de que estos correspondan a las categorías autorizadas y cumplan las condiciones de calidad exigidas.

La PVMR podrá recibir y acondicionar las siguientes categorías de materiales reciclables:

a) Envases y materiales plásticos

Se recibirán plásticos identificados de acuerdo con el código de clasificación de resinas:

- PET 1: botellas de bebidas y envases de alimentos.
- HDPE 2: botellas de productos de limpieza, envases de productos lácteos y otros recipientes rígidos.
- PVC 3: tubos, envases y productos rígidos.
- LDPE 4: bolsas, películas y láminas plásticas flexibles.
- PP 5: envases de alimentos, tapas y recipientes reutilizables.
- PS 6: envases de alimentos, bandejas y utensilios desechables.
- Otros 7: plásticos no comprendidos en las categorías anteriores, cuya recepción deberá estar condicionada a la existencia de una alternativa efectiva de valorización.

La recepción de la categoría “Otros 7” deberá controlarse especialmente, debido a que puede incluir mezclas de resinas, materiales multicapa o plásticos cuya valorización resulte técnica o económicamente limitada. Antes de aceptar estos materiales, el titular deberá contar con un gestor o instalación de destino capaz de recibirlos.

b) Papeles y cartones

Esta categoría podrá comprender:

- Papel de oficina.
- Diarios y periódicos.
- Revistas.
- Cajas de cartón.
- Cartón corrugado.
- Embalajes de papel y cartón.

Los materiales deberán encontrarse secos y libres de materia orgánica, aceite, grasas, productos químicos u otras sustancias que impidan o dificulten su reciclaje.

Se recibirán envases multicapa para bebidas, comúnmente identificados como Tetra Pak, incluyendo envases de leche, jugos, vinos y productos similares. Estos deberán entregarse vacíos, limpios, secos y compactados cuando el sistema de recolección municipal así lo contemple.

Antes de autorizar la descarga, el personal deberá realizar una revisión documental y visual de cada carga. El control deberá registrar, al menos:

- Fecha y hora de ingreso.
- Municipalidad o entidad de procedencia.
- Identificación del vehículo.
- Tipo de material transportado.
- Peso de la carga.
- Resultado de la inspección.
- Cantidad aceptada.
- Cantidad rechazada.
- Motivo del rechazo.
- Sector asignado para almacenamiento o procesamiento.

Los materiales que contengan materia orgánica, sustancias peligrosas, líquidos, residuos sanitarios, residuos médicos, envases contaminados con productos químicos u otros elementos incompatibles deberán ser rechazados o segregados conforme al procedimiento de contingencia aplicable.

A nivel nacional existen iniciativas impulsadas por el Ministerio del Medio Ambiente, en el marco de la economía circular, que abordan de manera más amplia las alternativas de prevención, reducción, valorización y gestión de residuos. Si bien dichas iniciativas exceden el alcance de la evaluación ambiental del presente proyecto, se informa su existencia para que puedan ser consultadas como referencia, en caso de estimarse pertinente.

Tipologías de ingreso del proyecto al SEIA

El Reglamento del SEIA establece que tipo de proyectos deben ingresar a evaluación. El artículo 3, señala, "*Tipos de proyectos o actividades. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, son los siguientes...*". En el caso del presente proyecto el titular señala en el capítulo 1 del EIA, en el punto 3.4. que

"*De acuerdo al artículo 10 de la Ley 19.300 y al artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto en evaluación debe ingresar al SEIA según la siguiente tipología:*

Tipología primaria: o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.

o.5.) Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y centros de acopio y clasificación que atiendan a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes.

Tipología secundaria: o.7) Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales líquidos, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones: o.7.1) Contemplen dentro de sus instalaciones lagunas de estabilización".

El proyecto corresponde a un Relleno Sanitario que en la definición del Decreto N° 189/2005 "Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios", se refiere a una "*instalación de eliminación de residuos sólidos en la cual se disponen residuos sólidos domiciliarios y asimilables, diseñada, construida y operada para minimizar molestias y riesgos para la salud y la seguridad de la población y daños para el medio ambiente, en la cual las basuras son compactadas en capas al mínimo volumen practicable y son cubiertas diariamente, cumpliendo con las disposiciones del presente reglamento*".

27. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-F

Plan De Operación Proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga

En el punto 2.3.2. "Cobertura de los residuos" la empresa indica que "la cobertura de los residuos se realizará mediante la aplicación del material acopiado, el que puede corresponder al material extraído o bien a material adquirido en empréstitos autorizados".

Observación: Según lo indicado en el Artículo 12 del Decreto 189 que "APRUEBA REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y DE SEGURIDAD BÁSICAS EN LOS RELLENOS SANITARIOS", la empresa deberá "demostrar que el sitio cuenta con suficiente material de cobertura a lo largo de toda su vida útil. En caso de que en el sitio el material de cobertura sea insuficiente, se deberá establecer el o los lugares desde donde se obtendrá dicho material".

En el caso del presente EIA la empresa sólo menciona en forma condicional donde "obtendría" el material de cobertura, pero no lo demuestra y para hacerlo debe adjuntar documentación, contratos, compromisos u otra forma palpable de prueba que indique datos concretos y por supuesto, debe incluir las autorizaciones que debe tener el sitio de procedencia del material de cobertura.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Origen del material para cubrir los residuos

Respecto de la suficiencia de material de cobertura, la Adenda Excepcional establece que el suministro previsto proviene de las excavaciones del Área de Disposición Final (ADF), donde se depositarán los residuos. El balance estima una demanda de 56.704 m³ de cobertura durante los once años de operación, desde 5.068 m³ en el primer año hasta 5.242 m³ en el último.

La Adenda Excepcional informa 237.930 m³ de material disponible después de descontar las obras de adecuación, con 166.628 m³ en la primera etapa y 71.302 m³ en la segunda. Descontada la cobertura proyectada, el estimado es de 181.226 m³. El balance respalda la suficiencia del volumen de material excavado. La aptitud de ese material para cubrir los residuos queda sujeta a su selección y a los controles de aceptación previstos en el diseño.

Por separado, el proyecto estima 24.677,4 m³ de arcilla para el sello impermeable del fondo. El ensayo de la muestra de la calicata C5, una excavación de reconocimiento del terreno, verificó la baja permeabilidad de esa muestra después de compactarla. Ese ensayo respalda el uso de la muestra para el sello del fondo. El material de cobertura se somete a los controles establecidos para su propia función.

Si durante la construcción se comprueba un déficit de material apto, el titular contempla complementarlo con material de un sitio de extracción autorizado y someterlo a los mismos criterios de aceptación.

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal,

capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia

trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación

se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

28. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-F

Plan De Operación Proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga

En el punto 2.5. "MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE AVES Y VECTORES", en el párrafo referido a la desratización se indica que "El tratamiento de desratización es realizado con drogas anticoagulantes mezcladas con cebo atractivo y que actúa directamente sobre el sistema de coagulación de la rata, generando su deshidratación, razón por lo cual no se produce descomposición ni mal olor", incluso en el Anexo 1-O "Plan de Control de Vectores" se incluye la Ficha Técnica del producto "DEADLINE".

Observación: Considerando que la muerte de los roedores no es instantánea y pudiendo desplazarse hacia sectores donde podrían ser presa de sus depredadores naturales, como animales domésticos, reptiles o aves rapaces, algunos de ellos protegidos, la empresa no declara ni demuestra que no tendrá ningún efecto la ingesta de un ratón envenenado por parte de otro tipo de fauna, tampoco lo indica la Ficha Técnica del producto, lo que deja la duda si existen pruebas o ensayos al respecto que aseguren que no habrán consecuencias colaterales al momento de aplicar medidas de desratización.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Emisiones de olores y medidas de control</u>

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo

anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de

las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

29. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-F

Plan De Operación Proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga

En el punto 3.2. "MAQUINARIA, VEHICULOS Y EQUIPOS", en el quinto párrafo se indica que "Durante el horario de funcionamiento del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, ingresarán

al recinto para labores de descarga de residuos y descarga de material reciclable los siguientes vehículos:

Ø 17 Camiones recolectores de RSD de las comunas (diariamente)

Ø 4 Vehículos tipo ¾ de transporte de material reciclable de las comunas (diariamente)

Ø 1 Camión de transporte de material reciclado (1 viaje por semana)"

Observaciones: En lo referente a los 17 camiones recolectores no se indica la cantidad de ejes de los equipos para tener la información de la cantidad máxima de carga que podrán llevar al Vertedero.

Haciendo referencia a lo mismo en este punto la empresa debería incluir un estudio de impacto vial, por las siguientes razones:

- El tránsito de diseño de la Ruta L-215, que da acceso al depósito de seguridad de Inser S.A., es muy anterior al proyecto que presenta la empresa y considera una circulación de ejes mucho menor al que habría si el proyecto se desarrolla, lo que implicaría una serie de necesidades viales que actualmente no están presentes debido a las características de bajo flujo del camino.

La Ruta L-215, "Cruce Avenida Santiago Bueras (Putagán) – Yerbas Buenas por faja de FF.CC. – Cruce L-291 (Abranquil), desde el Km. 00 al Km. 0,700 tiene una Carpeta de Rodado Granular Estabilizado (GE) y desde el Km. 0,700 en adelante tiene una Carpeta de Rodado formada por una Capa de Protección (CP), lo que según la "Red Vial Nacional, dimensionado y características" de la Dirección de Vialidad, es una "Solución Básica" para caminos de bajo flujo de tránsito, lo que afectaría la estrategia de carga que se tomó en cuenta al momento de diseñar la carpeta de rodado de la Ruta L-215. El nuevo escenario de carga que implicaría el paso de camiones cargados con residuos indudablemente provocaría un rápido deterioro del camino convirtiéndose en un impacto que la empresa debe prever.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Tránsito del proyecto y evaluación vial</u>

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

30. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-G

Instalación, Certificación e Inspección Interna de la Impermeabilización Basal

A).- La empresa declara en su EIA que instalará Geomembranas, Geotextiles, Geomallas y Geocompuestos en distintas capas para la construcción del depósito de seguridad.

Observación: En el EIA sobre este punto no indica las consideraciones que se tendrán con respecto a la amplitud térmica y el comportamiento elástico de los materiales que se utilizarán, ya que en verano se registran temperaturas sobre los 35° y en invierno temperaturas bajo los 0°, lo que afecta las soldaduras, traslapes y la propia integridad de las láminas que contienen líquidos altamente contaminantes al interior del relleno, esperaría haber encontrado en el EIA un ensayo al respecto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Soldaduras de la lámina impermeable y cambios de temperatura

El Anexo 1-G de la Adenda Complementaria establece controles frente a los cambios de temperatura durante la instalación de la geomembrana, la lámina que impermeabiliza el fondo y los costados del relleno. Para ajustar cada equipo se efectuarán soldaduras de prueba al inicio de cada período de trabajo, al menos cada cuatro horas y cada vez que la temperatura ambiente cambie más de 5 °C. El procedimiento también controla la temperatura del aire caliente del equipo para proteger la lámina durante la unión.

El procedimiento dispone minimizar los pliegues y superponer los bordes de las láminas al menos 50 mm para las uniones por fusión y 75 mm para las uniones por extrusión. Según el tipo de soldadura, se comprueba la hermeticidad mediante pruebas de vacío o de presión de aire. Se ensaya también la resistencia al corte y a la separación de las uniones mediante pruebas de cizalle y desgarro.

El instalador registra la temperatura ambiente de los ensayos. Las uniones que presenten defectos se reparan y vuelven a ensayarse antes de aceptarlas. Estas son las comprobaciones previstas para la instalación.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán

almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá

autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.

- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se

construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m^3 autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman

3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

31. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-H

Sistema De Tratamiento De Lixiviados

En el punto número 4 del Anexo 1-H se indica que "se ha considerado las peores condiciones climáticas que se han presentado en la zona en los últimos 50 años (DGA, Estación Linares, periodo 1970 - 2020)".

Observación: Se consideraron datos climáticos sólo hasta el año 2020, en el mismo párrafo indica que se tiene presente el cambio climático, pero considerando esa misma variable, los datos deberían ser mucho más actualizados, con desfases tan sólo de meses y del mismo modo la empresa debiera instalar y hacer seguimiento a las variables climáticas en el punto de emplazamiento del proyecto, debido a que los datos son de la Estación Linares, como ellos mismos señalan, ya que una de las características del cambio climático es la intensidad de los eventos y la ocurrencia en puntos mucho más localizados, por lo tanto los datos debieran incluir hasta el tercer trimestre de 2023 y a lo menos la empresa debiera emplazar una estación climatológica en el área del "Centro de manejo" para trabajar con información mucho más localizada.

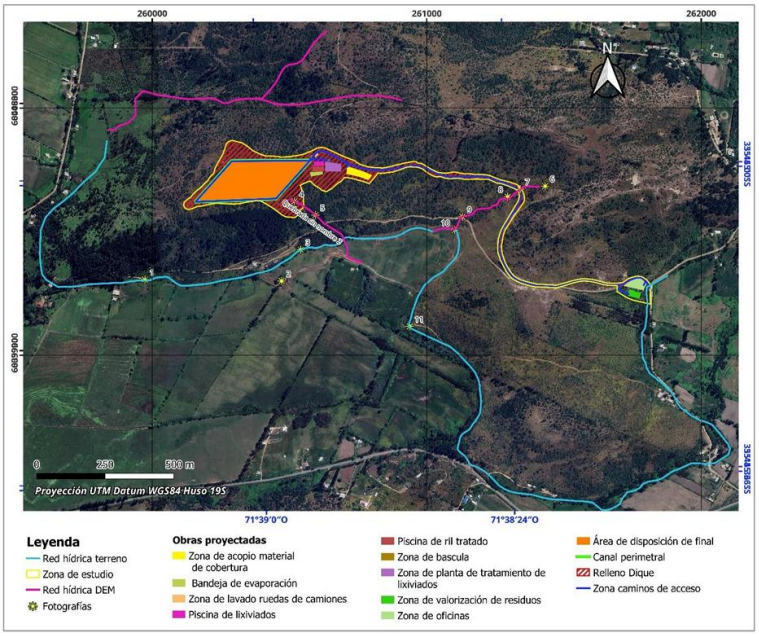
Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica</u>

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

17. Ecualización.
18. DAF.
19. Reactor anaerobio UASB.
20. Sistema Bardenpho modificado.
21. Sedimentación secundaria.
22. Ultrafiltración (UF).

23. Nanofiltración (NF).
24. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: "Caracterización del RIL tratado", contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

<u>Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138</u>

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones

odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y

tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.

- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de

aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

32. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-H

Sistema De Tratamiento De Lixiviados

En el punto 4.1.2 "Caracterización del lixiviado crudo" se indican 5 puntos de disposición final de residuos y se muestra una tabla con las concentraciones de los distintos parámetros medidos de los elementos que conforman el lixiviado. En el último párrafo se indica que los datos existentes en la Zona Central son asimilables a la Provincia de Linares y que se tomará como referencia para el diseño de la planta de lixiviados los datos de la planta Santa Marta en la Región metropolitana.

Observación: Considerando que la empresa cita datos para establecer comparaciones debiera incluir tales datos en el presente EIA para que cualquier persona que revise esta información pueda establecer con fidelidad de citas y fuentes los datos que menciona la empresa para validar la comparación, considerando por ejemplo la información climática como una de las principales variables que influyen en la generación de lixiviados, resulta a lo menos dudoso que la información climatológica de la Región Metropolitana sea asimilable a la Provincia de Linares, sobre todo en un proyecto de tanta sensibilidad como este que considera la construcción de un Relleno Sanitario.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Antecedentes meteorológicos utilizados en la evaluación</u>

Respecto de la representatividad y validez de los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones tanto de la calidad del aire como para la dispersión de olores deben tener suficiente representatividad para poder ser utilizados.

La selección de estaciones meteorológicas para validar un modelo atmosférico considera su localización y la calidad, continuidad, trazabilidad y aptitud de sus registros para estudios de calidad del aire y dispersión atmosférica. El objetivo de la validación meteorológica es verificar la capacidad del modelo para reproducir adecuadamente las condiciones observadas, utilizando estaciones de referencia que cuenten con estándares adecuados de medición y control de calidad.

La representatividad meteorológica se analiza mediante la localización y condiciones de medición de las estaciones y la validación del modelo. La comparación entre registros de temperatura considera el período de medición y el estadístico utilizado, distinguiendo máximas puntuales y valores resumidos de las series. Por ello, la respuesta se sustenta en la meteorología utilizada en la modelación actualizada y en su validación, considerando temperatura, viento y demás variables de dispersión.

La estación La Florida, perteneciente al sistema SINCA, dispone de instrumental y procedimientos de control orientados al monitoreo de calidad del aire, lo que proporciona registros con condiciones de medición y trazabilidad adecuadas para la validación de modelos atmosféricos. En cambio, Santa Amada pertenece a la red agrometeorológica del INIA, cuyo objetivo principal es apoyar aplicaciones agrícolas y agroambientales. Si bien sus datos son válidos para dichos fines, sus características de medición deben evaluarse específicamente antes de utilizarlas como referencia para modelación de dispersión atmosférica.

Para fortalecer la evaluación meteorológica, se actualizó la modelación utilizando meteorología WRF-MMIF del año 2025, considerado el período más desfavorable, y se validó el desempeño del modelo mediante la comparación con diversas estaciones de referencia (La Florida, Linares, Escuela de Artillería y Miraflores). De esta manera, la evaluación no depende de una única estación, sino de un conjunto de observaciones independientes que permiten verificar de forma más robusta la capacidad del modelo para reproducir las variables meteorológicas relevantes.

Los resultados muestran que la modelación WRF reproduce adecuadamente los principales patrones meteorológicos del área de estudio, incluyendo el ciclo diario y estacional de temperatura, viento, precipitaciones y altura de la capa de mezcla. Asimismo, las evaluaciones estadísticas realizadas con las estaciones disponibles presentan indicadores de desempeño consistentes con los criterios establecidos en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Aunque se observan diferencias menores, principalmente una tendencia a sobreestimar la velocidad del viento y una menor dispersión direccional respecto de las observaciones, estas se encuentran dentro de rangos aceptables y no afectan la capacidad del modelo para caracterizar las condiciones atmosféricas del área del proyecto.

Los resultados de la evaluación estadística se realizaron con las estaciones Linares, Florida y Escuela de Artillería que tenían registros disponibles suficientes dentro del dominio de modelación, los estadísticos muestran que la modelación meteorológica reproduce adecuadamente el comportamiento observado de las variables analizadas en los distintos puntos del dominio. Para la velocidad del viento, las estaciones Linares y Florida presentaron correlaciones lineales de 0,64 y 0,66, respectivamente, cumpliendo el valor recomendado por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), mientras que la estación Escuela Artillería Linares obtuvo una correlación de 0,60, situándose en el límite del rango de referencia. En las tres estaciones, los valores de BIAS, MAE y RMSE se mantuvieron dentro de los rangos recomendados, con errores medios absolutos entre 1,35 y 1,59 m/s y valores de RMSE entre 1,67 y 1,93 m/s. Respecto de la temperatura, las estaciones Escuela Artillería Linares y Florida alcanzaron una correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 0,92, evidenciando una alta concordancia entre los valores modelados y observados dentro de los criterios recomendados por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), reflejando un desempeño adecuado del modelo para representar esta variable. (Anexo 3-B de la Adenda Excepcional).

La modelación WRF presenta un desempeño satisfactorio para caracterizar las condiciones meteorológicas del área de emplazamiento del Proyecto y del punto de verificación disponible. El modelo reproduce adecuadamente la estacionalidad y el ciclo diario de la temperatura, representa la estructura temporal principal del viento y permite describir el régimen de precipitación y el desarrollo de la capa de mezcla. Las diferencias identificadas, principalmente la sobreestimación de la velocidad del viento, la ligera sobreestimación de la temperatura en determinados periodos horarios y la menor dispersión de las direcciones modeladas, deben ser consideradas al interpretar los resultados posteriores de la modelación de dispersión atmosférica.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación

incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

25. Ecualización.
26. DAF.
27. Reactor anaerobio UASB.
28. Sistema Bardenpho modificado.
29. Sedimentación secundaria.
30. Ultrafiltración (UF).
31. Nanofiltración (NF).
32. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan

aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Etapas y funcionamiento del tratamiento de lixiviados

Respecto de las etapas del tratamiento, a continuación, se realizará una descripción de cada una de las etapas del tratamiento y se explicará cuál es su función y operación.

1. Ecualización.
2. DAF.
3. Reactor anaerobio UASB.
4. Sistema Bardenpho modificado.
5. Sedimentación secundaria.
6. Ultrafiltración (UF).
7. Nanofiltración (NF).
8. Desinfección Final.

El sistema de tratamiento considera dos grandes líneas de abatimiento, el tratamiento biológico, destinado a remover materia orgánica y nutrientes y los tratamientos físico-químicos mediante membranas, destinado a remover sales, compuestos disueltos y contaminantes remanentes.

La secuencia operacional es la siguiente:

Ecualización → DAF → Reactor UASB → Bardenpho Modificado → Sedimentación Secundaria → Ultrafiltración → Nanofiltración → Desinfección Final

Función de la **ecualización** constituye la primera etapa del tratamiento y tiene por objetivo, amortiguar las variaciones de caudal y carga contaminante, evitar golpes hidráulicos al sistema, homogeneizar las características del lixiviado antes de las etapas posteriores, estabilizar el pH y mejorar el desempeño de los procesos biológicos y químicos.

El lixiviado proveniente del Área de Disposición Final es recibido inicialmente en un tanque de ecualización dotado de agitación mecánica. Posteriormente, el lixiviado es impulsado mediante bombas hacia la etapa de pretratamiento.

La ecualización no busca remover contaminantes, sino estabilizar las condiciones de operación para optimizar el funcionamiento de las etapas siguientes.

El **sistema DAF** (*Dissolved Air Flotation*) corresponde al pretratamiento de la planta, su objetivo es remover Sólidos suspendidos totales, material coloidal, grasas y partículas flotantes, parte de la carga orgánica asociada a sólidos. Esta etapa reduce la carga aplicada al reactor anaerobio.

Se inyecta aire disuelto al lixiviado, generándose microburbujas que se adhieren a los sólidos. Estos sólidos ascienden a la superficie donde son retirados mediante rasquetas. El sistema incorpora un sistema de dosificación de coagulantes, dosificación de polielectrolitos, corrección de pH y el sistema de floculación. Los lodos retirados son enviados al sistema de manejo de lodos.

Según la modelación del proyecto el aporte del DAF DBO_5 disminuye desde aproximadamente 15.000 mg/L a 13.400 mg/L y la carga de sólidos suspendidos disminuye significativamente.

El **reactor UASB** (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*) constituye la primera etapa biológica.

Su propósito es Reducir la carga orgánica de alta concentración, Transformar materia orgánica en biogás, Disminuir la DQO y DBO antes del tratamiento biológico aeróbico.

El flujo ingresa desde la parte inferior del reactor y atraviesa un manto biológico anaerobio. Los microorganismos degradan la materia orgánica transformándola en: Metano (CH_4). Dióxido de carbono (CO_2). Pequeñas cantidades de sulfuro de hidrógeno y amoniaco.

Previo al ingreso, el lixiviado es calentado para mantener condiciones óptimas de operación. El biogás generado es captado, tratado y conducido a una antorcha para su combustión controlada.

La modelación indica una reducción de la DBO_5 desde alrededor de 13.400 mg/L a 4.571 mg/L, y una importante disminución de la DQO. Esto reduce significativamente la carga aplicada al tratamiento secundario.

El **Sistema Bardenpho Modificado** corresponde al tratamiento biológico secundario mediante lodos activados. Su objetivo es remover materia orgánica residual, eliminar nitrógeno, eliminar fósforo y estabilizar el efluente antes de la clarificación.

Está compuesto por cinco reactores secuenciales ordenados de la siguiente manera: Reactor anaerobio (ANA1), Reactor anóxico (ANX1), Reactor aeróbico (AER1), Reactor anóxico (ANX2) y Reactor aeróbico (AER2).

Cada reactor cumple una función específica, el Reactor Anaerobio, favorece la liberación y posterior remoción de fósforo. Los Reactores Anóxicos realizan desnitrificación, transformando nitratos y nitritos en nitrógeno gaseoso, finalmente los Reactores Aeróbicos realizan oxidación de materia orgánica, nitrificación del amonio.

Los beneficios son una alta remoción de DBO, una alta remoción de nitrógeno y una alta remoción de fósforo, importante disminución de carga para el paso siguiente, el sistema de membranas.

La **Sedimentación Secundaria** tiene como función separar los sólidos biológicos generados en el Sistema Bardenpho.

El licor mezclado (el lixiviado o RIL ya procesado en etapas anteriores) proveniente del tratamiento biológico ingresa a un clarificador secundario. Aquí se generan dos corrientes una de agua clarificada, que se dirige al sistema de membranas, y la otra de lodos sedimentados, una parte es recirculada para mantener la biomasa del proceso y el exceso es enviado al sistema de deshidratación de lodos.

La modelación proyecta resultados para esta etapa de DBO_5 cercana a 11-13 mg/L. Y SST cercanos a 1,8 kg/d.

La **Ultrafiltración** (UF) constituye la primera barrera física de membranas, su objetivo es retener los sólidos finos, coloides, la biomasa residual y partículas suspendidas remanentes.

El efluente clarificado atraviesa membranas de muy pequeño tamaño de poro con lo que se obtiene un permeado de alta calidad y un concentrado que sigue a la siguiente etapa de tratamiento.

Esta etapa es necesaria porque tiene como beneficios la protección de las membranas de nanofiltración, disminuye la obstrucción de la nanofiltración y mejora la calidad del agua tratada.

La **Nanofiltración** (NF) constituye la principal etapa fisicoquímica avanzada del sistema. Su objetivo es remover Sales disueltas, metales, nutrientes remanentes, compuestos orgánicos de bajo peso molecular y contaminantes difíciles de remover biológicamente.

La operación consiste en que el agua pasa a presión a través de membranas especializadas, generando dos corrientes, el permeado que es agua tratada que continúa a la desinfección y el concentrado que es la corriente con contaminantes retenidos que se conduce a una piscina de evaporación.

Según el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional Tabla 25 se obtendrá que los cloruros serán reducidos a aproximadamente 80 mg/L, el Boro cercano a 0,01 mg/L, la DBO_5 cercana a 5 mg/L y la remoción prácticamente total de metales y nutrientes.

Adicionalmente, el documento indica que la tecnología de membranas puede generar aproximadamente un 80% de agua limpia.

Finalmente, se procederá a la **Desinfección Final**, esta constituye la última etapa del tratamiento. Su objetivo es garantizar la eliminación de microorganismos patógenos y cumplir los límites establecidos por el D.S. N° 90.

El permeado proveniente de la nanofiltración ingresa a una cámara de contacto. Se dosifica hipoclorito de sodio mediante un sistema automático proporcional al caudal. El tiempo de retención proyectado es de aproximadamente 30 minutos. Permite reducir los coliformes fecales a niveles inferiores a: 1.000 NMP/100 mL, cumpliendo con el D.S. N° 90.

El sistema de tratamiento propuesto combina procesos físicos, químicos y biológicos en serie, permitiendo tratar lixiviados de alta carga contaminante bajo condiciones de diseño conservadoras. El tren de tratamiento compuesto por Ecualización, DAF, UASB, Bardenpho Modificado, Sedimentación Secundaria, Ultrafiltración, Nanofiltración y Desinfección Final permite obtener un RIL tratado que cumple los estándares exigidos por el proyecto y la normativa ambiental aplicable.

De la tabla Tabla N° 25: Caracterización Ril tratado Anexo 1-H de la Adenda Excepcional se podría obtener eficiencias proyectadas. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto "disposición final de residuos" adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

33. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-H

Sistema De Tratamiento De Lixiviados

En el punto 6.3.9, "Sistema de tratamiento de lodos de excesos", la empresa propone un sistema deshidratador para la planta de tratamiento de lixiviados mediante la utilización de una prensa tornillo tipo Q-Press, mediante este sistema se obtendría una torta de lodo con "un contenido de humedad del 80%", el que sería transportado al relleno sanitario, según lo propuesto por la empresa en el EIA

Observación: El lodo concentrado contiene y acumula todos los parámetros mencionados por la empresa en su EIA, sobre todo en lo referente a metales pesados, por su composición este lodo no cumple las especificaciones para ingresar al relleno sanitario para su disposición final principalmente por su composición, por tal motivo debe ser dispuesto en un plantel especializado en confinamiento de este tipo de materiales (Lodos de Planta de Tratamiento), en un lugar distinto al emplazamiento del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se

identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito

de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L

Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

33. Ecualización.
34. DAF.
35. Reactor anaerobio UASB.
36. Sistema Bardenpho modificado.
37. Sedimentación secundaria.
38. Ultrafiltración (UF).
39. Nanofiltración (NF).
40. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares,

medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse

inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.

- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando

corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Manejo de lodos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados

El titular presenta, en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, una actualización de los procedimientos para la gestión de los lodos generados en la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL). En particular, en el numeral 6.2.9 “Sistema de tratamiento de lodos de excesos”, se describen las medidas asociadas al manejo, caracterización, transporte y disposición final de estos residuos.

En el apartado “Manejo ambientalmente responsable”, se señala que el sistema asegura una disposición final adecuada de los lodos deshidratados, los cuales serán enviados a un relleno sanitario o, cuando corresponda de acuerdo con sus características, a un relleno de seguridad, conforme a lo establecido en el EIA y en cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Por su parte, el numeral 6.5 “Programa de Monitoreo” establece la realización de un muestreo semanal destinado a la caracterización de los lodos generados. Asimismo, se definen las acciones que deberán adoptarse en función de los resultados obtenidos en dichos análisis.

La clasificación y destino se vinculan a las características del lodo retirado y a su caracterización de peligrosidad, distinguiéndola de la clasificación sanitaria A/B. La SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional e indicó la caracterización de estos lodos y la consideración de la normativa de disposición aplicable. En

consecuencia, la materia fue abordada mediante el sistema de manejo, caracterización, transporte y disposición descrito en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y revisado por la autoridad sanitaria.

En relación con la frecuencia de retiro, se compromete que ésta será de carácter diario, manteniéndose los registros correspondientes al retiro, transporte y disposición final, en conformidad con la normativa aplicable.

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso. Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

9. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
10. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos

domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.
- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.
- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.
- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.

- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

34. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-K

Diseño Saneamiento Aguas Lluvias

Según la descripción del proyecto que realiza la empresa y el plano de Planta General que presenta como parte del estudio de impacto ambiental se construiría un canal colector de aguas lluvias en la parte superior del depósito de seguridad que evacuaría por rebalse siguiendo la pendiente del cerro.

Observaciones:

- El estudio que presenta la empresa no muestra datos in situ, debiendo haber realizado un estudio de precipitaciones en el lugar donde pretende emplazar el proyecto

- El proyecto debería considerar a lo menos Tres niveles de canales de evacuación de aguas lluvias al interior del depósito de seguridad para evitar que las precipitaciones en su interior se transformen en lixiviados que van a ir a parar a la planta destinada para tratar este material.

- Las aguas lluvias capturadas por los canales de evacuación deben ser dirigidas hacia una descarga controlada, ya que al "descargar por rebalse" hacia la ladera del cerro podría generar erosión, aluviones, inundaciones en otros sitios, entre otras consecuencias, lo ideal es que la empresa ejecute las obras necesarias para que la descarga sea hacia los cauces normales y naturales que se dan sin la presencia del proyecto. Por lo que la empresa debería incluir una propuesta de obras que mitiguen la intervención de sus instalaciones en el proceso natural de formación de esteros, vegas y ecosistemas que actualmente existen en alturas inferiores al emplazamiento del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

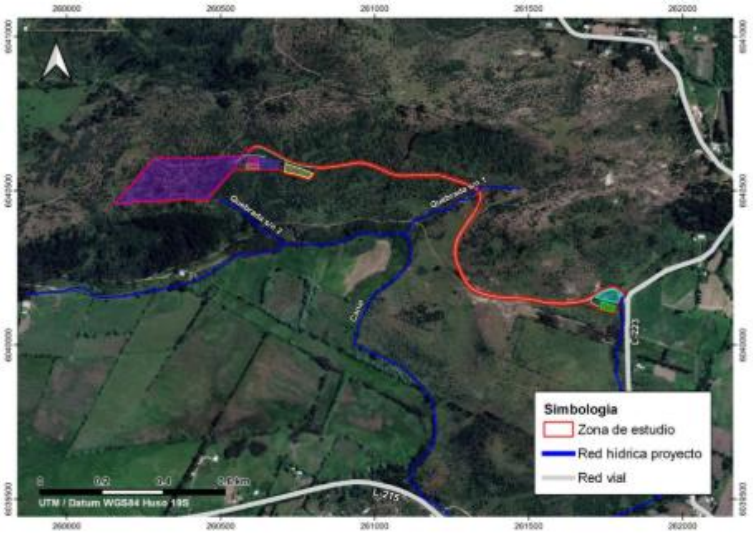
En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Intervención de cauces y Permiso Ambiental Sectorial 156

El Anexo 4-I de la Adenda Excepcional reúne los antecedentes del PAS 156 para cuatro intervenciones: atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por un camino interno; intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique; evacuación y descarga de aguas lluvias; y descarga de RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Las intervenciones comprenden las dos quebradas y las obras de descarga descritas.

El proyecto se emplazará sobre la zona sur del cerro Quilipín, una zona rural, en un predio donde se realizan labores asociadas a la agricultura. Se pretende acceder a la zona de estudio a través de la ruta L-223. De forma referencial, la zona de estudio se ubica en las coordenadas UTM (m), Datum WGS84, Huso 19 Sur, N: 6040500 y E: 261000. La superficie del proyecto es de 94,59 hectáreas, al interior de esta área se encuentra la zona de estudio que corresponde a una superficie de 8.10 hectáreas.

Figura. Zona de estudio.



El anexo entrega la descripción del lugar de emplazamiento de las obras, la descripción por separado de cada una de las obras y sus fases, hace una estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras, entrega propuestas de medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras, presenta planes de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea

de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y

4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

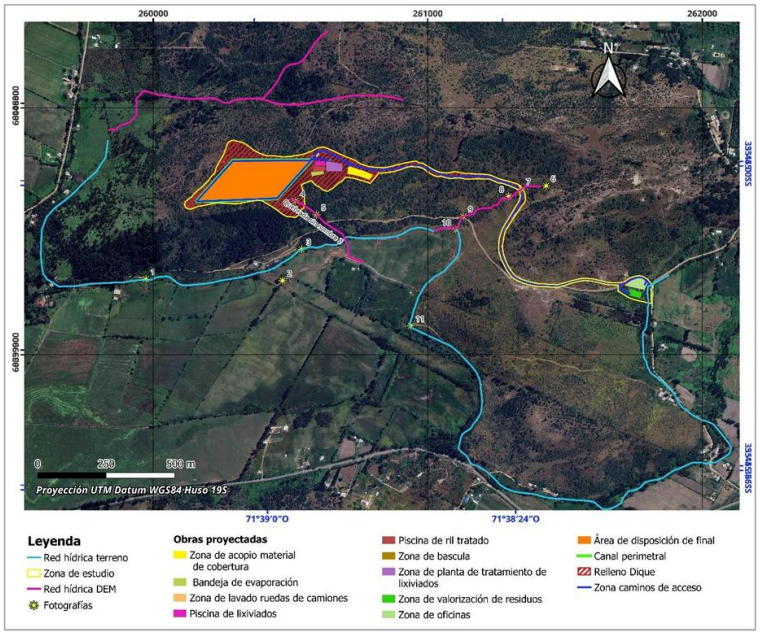
Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los

componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.

- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

41. Ecualización.
42. DAF.
43. Reactor anaerobio UASB.
44. Sistema Bardenpho modificado.
45. Sedimentación secundaria.
46. Ultrafiltración (UF).
47. Nanofiltración (NF).
48. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional,

permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.

- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación

se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

35. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-L y 1-L3

Planos y Topografía

El Artículo N° 10 del Decreto 189 que APRUEBA REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y DE SEGURIDAD BÁSICAS EN LOS RELLENOS SANITARIOS, establece que "El sitio donde se pretenda emplazar un Relleno Sanitario, deberá ubicarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente"

Observación:

- *En ningún plano presentado por la empresa Inser ni en el levantamiento topográfico que realizó con distintos métodos e instrumentos se menciona o registra la existencia de captaciones de agua alrededor del proyecto, siendo que existen numerosas viviendas que poseen punteras o "norias" para abastecerse de agua. Al no existir un catastro ni una medición a través de instrumentos oficiales no se puede comprobar el cumplimiento de la reglamentación vigente.*

Si la empresa realiza un estudio de riesgos para solicitar justificadamente a la Secretaría Regional Ministerial la aprobación de distancias inferiores a las mencionadas en el párrafo anterior deberá incluir en la Línea Base de este EIA los análisis de aguas a los pozos aledaños para asegurar a través del monitoreo y seguimiento que no se afectará la calidad del agua con la operación del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

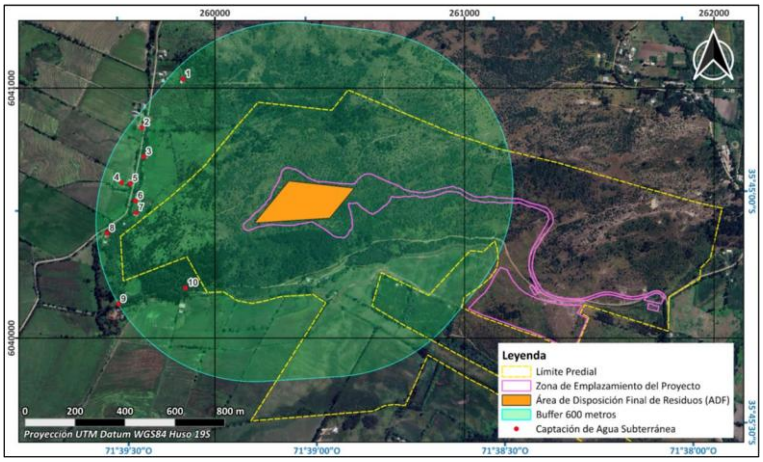
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor

extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

36. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-L y 1-L3

Planos y Topografía

En el TITULO III, Del diseño, Artículo N° 13, letra a), del Decreto 189, establece que el "Plano de ubicación de la instalación, en el que se deben indicar, en el caso de existir en un radio no menor de 1.000 metros alrededor del sitio, todas las estructuras correspondientes a viviendas, establecimientos de atención de la salud, educacionales, carcelarios, y de fabricación y/o expendio de alimentos, así como las obras de infraestructura vial, ferroviaria, eléctrica, de alcantarillado, oleoductos, gasoductos, poliductos y acueductos"

Observación:

- *Los planos presentados por la Inser no cumplen con lo estipulado en el reglamento, no indican la distancia ni el tipo de instalaciones que rodean el proyecto, por lo que no deberían ser admisibles como parte del EIA.*

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Plano de viviendas y otras construcciones en un radio de 1.000 metros

La evaluación incorpora dos láminas actualizadas del plano general 003-P-EIA-CMRPL-01-F. La lámina 1-L-2-1, a escala 1:5.000, muestra las viviendas cercanas, los caminos principales, la topografía y las obras del proyecto. La lámina 1-L-2-2, a escala 1:10.000, muestra también la ubicación de las escuelas de Putagán y Gúmera.

La tabla 84 de la Adenda Complementaria informa, para los puntos considerados, sus coordenadas, la altura del terreno y las distancias al perímetro del área de disposición final (ADF) y a la planta de tratamiento de lixiviados. Por ejemplo, la distancia al perímetro del ADF es de 465 m para el punto R12 y de 2.373 m para la Escuela de Gúmera, identificada como R28.

El artículo 13 letra a) del D.S. N.º 189/2005 exige que el plano identifique las estructuras e infraestructuras que existan en el radio señalado en esa disposición. Para seleccionar las viviendas, la Adenda Complementaria indica que se utilizó un radio de 1.000 m medido desde los centros del ADF y de la planta de tratamiento.

Antecedentes cartográficos y localización de actividades económicas y de subsistencia

Referente a la solicitud de la entrega de más información respecto de actividad económica y de subsistencia del componente medio humano. Se indica que el proponente complementó la información presentada para el entorno asociado a las rutas L-215, L-217 y L-211 (ex L-223) vinculadas al proyecto, incorporando cartografía temática actualizada del componente Medio Humano. Esta cartografía incluye la representación georreferenciada de viviendas rurales, actividades agrícolas y de subsistencia identificadas en terreno, emprendimientos y usos económicos locales, equipamientos y servicios existentes, sistemas de Agua Potable Rural (APR), norias, pozos domiciliarios, pozos profundos y otros

usos territoriales relevantes presentes en el entorno de dichas rutas. La respuesta 1.12.2 de la Adenda Excepcional complementa la descripción territorial del entorno vial utilizado por el proyecto.

Se precisa que esta información corresponde a la consolidación y actualización de antecedentes previamente levantados e incorporados en la Línea Base de Medio Humano, así como a los resultados de campañas complementarias desarrolladas durante la evaluación ambiental del proyecto.

Como respaldo espacial, el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional contiene los archivos georreferenciados denominados “Entrevistas Piedra Larga Último Levantamiento V2” y “sector reunión GHPPI”. El primero permite localizar puntos del levantamiento de información primaria. El segundo incorpora elementos relativos al lugar de reunión identificado, captaciones de agua, límite predial, Área de Disposición Final y actuaciones viales, entre ellas el tramo de pavimentación y señalización. El mismo anexo incluye un plano de ubicación del proyecto respecto de localidades cercanas.

La actualización cartográfica tiene por objetivo fortalecer la representación territorial del entorno vial utilizado por el proyecto, integrando los distintos elementos identificados durante el levantamiento de información del componente Medio Humano. No obstante, esta complementación no modifica la delimitación del Área de Influencia ni las conclusiones previamente establecidas para dicho componente en el expediente de evaluación ambiental.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de

capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento,

contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de

24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera

impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia,

patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

37. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-M

Control de Material Particulado de Caminos Internos

En el EIA la empresa Inser propone dos métodos de control de material particulado:

1. Aplicación de supresores de polvo, condicionando el que utilizaría al resultado de un análisis anual de la "mejor alternativa técnica disponible".

2. Humectación de caminos internos con el agua industrial resultante del tratamiento de Riles que genere el relleno sanitario.

Observaciones:

A).- La empresa deja abierta la posibilidad a utilizar cualquier tipo de supresor de polvo presente en el mercado al momento de realizar el "análisis anual". Si bien es cierto que es complejo colocar marcas o modelos de un producto en esta instancia de Evaluación Ambiental, en este Anexo debe colocar las características técnicas del producto que utilizaría, para descartar el factor de costos al momento de la elección, ya que los supresores de polvo económicos contienen elementos tóxicos, pueden ser inflamables o presentar solubilidad al agua de lluvia.

B).- En la información presentada en el Anexo 1-M del EIA la empresa no considera el impacto que tendría el régimen de lluvias sobre el programa de humectación de caminos internos en el consumo de agua industrial proveniente del tratamiento de Riles generados por el relleno sanitario.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la

estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Calidad, reutilización y descarga del efluente tratado

En relación con el cumplimiento D.S. N° 90 y NCh 1333 (Descarga de RIL, calidad de agua, punto descarga), el proyecto plantea dos formas de eliminación de los riles tratados, reutilización en uso interno para lavado de ruedas y descarga a aguas superficiales en canal de derrame Cruchaga.

Asimismo, se precisa que los criterios de calidad establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 y en la NCh 1333 fueron utilizados inicialmente como parámetros de referencia para el diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL).

La primera alternativa corresponde a la reutilización interna del RIL tratado en la plataforma de lavado de ruedas de camiones ubicada al interior del proyecto. Esta alternativa busca aprovechar el recurso hídrico tratado dentro de las propias instalaciones del proyecto, reduciendo el consumo de agua fresca para actividades operacionales.

El RIL tratado será utilizado exclusivamente para: abastecimiento de la plataforma de lavado de ruedas de camiones, eventuales requerimientos de apoyo comunitario, principalmente para organismos de emergencia como Bomberos y CONAF.

Se hace presente que el proyecto eliminó la alternativa inicialmente considerada de utilización del RIL tratado para la humectación de caminos internos. Por consiguiente, el control de material particulado se realizará exclusivamente mediante el uso de supresores de polvo.

La reutilización en la plataforma de lavado de ruedas considera un consumo promedio de 5 m^3 por semana. No obstante, la reutilización del RIL tratado estará condicionada al adecuado funcionamiento de la PTL y al cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para el sistema de tratamiento.

La segunda alternativa corresponde a la descarga del RIL tratado al curso superficial denominado Canal de Derrame Cruchaga, ubicado al interior del predio.

Esta alternativa fue incorporada para asegurar una vía permanente de eliminación del RIL tratado, en conformidad con las observaciones efectuadas durante la evaluación ambiental, garantizando la continuidad operacional del sistema sin depender de terceros ni de servicios externos.

La descarga sólo podrá efectuarse una vez verificado que el RIL tratado cumple con los parámetros establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 para descargas a aguas superficiales.

Si algún parámetro no cumple los requisitos exigidos el RIL tratado será recirculado a la PTL, se efectuará un nuevo tratamiento, y la descarga permanecerá suspendida hasta verificar nuevamente la calidad del efluente.

El sistema contempla una descarga puntual al Derrame del Canal Cruchaga mediante una tubería conectada a la piscina de acumulación de RIL tratado. Las coordenadas del punto de descarga en sistema UTM WGS84 Huso 19S; 260.729,989 m Este (E); 6.040.328,180 m Norte (N).

La descarga se realizará mediante tubería de conducción desde la piscina de RIL tratado, flujómetro regulador de caudal y válvula de control para apertura y cierre de la descarga. El objetivo es asegurar una incorporación gradual del efluente al cauce receptor y evitar alteraciones hidráulicas o erosivas.

Se considerará la descarga diaria del volumen producido durante el día, con el descuento previo del volumen utilizado en la plataforma de lavado de ruedas. La descarga será distribuida durante un período de 20 horas continuas. El horario previsto es con inicio a las 12:00 horas y término a las 08:00 horas del día siguiente.

Las cuatro horas restantes del día estarán destinadas a la ejecución de los análisis de laboratorio necesarios para verificar la calidad del RIL tratado antes de autorizar la descarga.

Caudal de diseño. El sistema fue diseñado considerando el escenario de mayor generación de RIL tratado proyectado para la operación, la generación máxima estimada es de 15,42 m³/día, lo que es equivalente a 15.420 litros/día, considerando una descarga distribuida en 20 horas seria de 771 litros/hora, 12,85 litros/minuto o 0,214 litros/segundo. Este valor corresponde al caudal máximo de diseño y también al valor utilizado para calibrar el flujómetro.

La generación promedio diaria estimada será de 8,01 m³/día, lo que equivale a un caudal aproximado de: 0,11 L/s, es decir, aproximadamente un 50% del caudal máximo considerado en el diseño hidráulico.

Respecto de las condiciones operacionales y contingencias, la descarga al canal Cruchaga estará sujeta a la verificación previa de las condiciones del receptor, antes de cada descarga se evaluará la existencia de escurrimiento superficial las condiciones hidráulicas del cauce y la capacidad de recepción del canal.

La descarga será detenida cuando el canal presente caudal insuficiente, exista ausencia de escurrimiento, se detecten condiciones que impidan una descarga controlada o el RIL tratado no cumpla los parámetros de calidad exigidos.

En estos casos se cerrará la válvula de descarga y el RIL tratado permanecerá almacenado en la piscina de acumulación de RIL tratado. Se mantendrá la reutilización en la plataforma de lavado de ruedas. Si la condición persiste, se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL. Los lixiviados continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta que se restablezcan las condiciones operacionales.

Una vez recuperadas las condiciones del receptor, se verificará nuevamente la calidad del RIL tratado y se reiniciará la descarga de manera controlada, sin superar el caudal máximo de diseño de 0,214 L/s.

En conclusión, el proyecto contempla un sistema de gestión del RIL tratado basado en dos alternativas complementarias: la reutilización interna y la descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga. Ambas opciones fueron incorporadas para asegurar la continuidad operacional de la PTL, minimizar riesgos ambientales y evitar la dependencia de terceros. La descarga a aguas superficiales sólo podrá realizarse previo cumplimiento de la Tabla 1 del D.S. N° 90, mientras que el sistema dispone de

capacidad de almacenamiento, regulación de caudales y medidas de contingencia que permiten suspender temporalmente las descargas cuando las condiciones del receptor no sean adecuadas.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas.

Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

38. Observante: Luis Alfredo Bravo Castillo

Observación:

Anexo 1-N

Diseño Proyecto de Ingeniería

En el punto N° 2.2. "Construcción de la Etapa 1 – Fase 1", en el tercer párrafo, la empresa plantea que el material extraído de la excavación será dispuesto en un punto específico y posteriormente será clasificado para determinar su uso, ya sea para cobertura, estabilizado o construcción de chimeneas, sometiéndolo a pruebas de conductividad hidráulica para verificar si cumple con lo establecido en el DS 189 y en caso de que no sea aceptado procederá a adquirir material en empréstitos autorizados.

Observación:

La empresa debe realizar un estudio del suelo, con perforaciones y análisis que le permitan identificar las características del material donde emplazará el proyecto y presentar los antecedentes resultantes en los distintos Anexos que componen el EIA, entre otras, por las siguientes razones:

Al establecerse que es necesario traer material desde empréstitos externos, en instancias posteriores a la evaluación del proyecto, se alteraría el flujo de camiones de alto tonelaje que transitarían por los caminos desde y hacia el relleno durante toda la etapa de operación, dejando errada la información relacionada con el uso de caminos e impacto vial.

- Identificar el material que se va a remover, ya que superficialmente podría apreciarse que es suelo blando que podría removerse en una cantidad determinada de tiempo, pero no descarta la presencia de roca, que podría atrasar el tiempo de construcción.

La empresa no cumple con lo indicado en el Artículo 8, letra f) del DS 189, que establece que la empresa debe presentar "un estudio de mecánica de suelos del sitio en donde se emplazará el proyecto, que de cuenta de aspectos tales como la permeabilidad y la capacidad de soporte del suelo"

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Estudios del terreno y viajes para traer material de cobertura</u>

El expediente incorpora un estudio de mecánica de suelos del emplazamiento. En el Anexo 3-E-1 se documentan ocho calicatas para observar las capas del suelo y tomar muestras, y cuatro arreglos de medición geofísica, dos para ondas de corte y dos para ondas de compresión. Esas mediciones permiten reconocer la variación de los materiales con la profundidad.

El estudio identificó roca granítica fracturada a profundidades del orden de 1 a 1,5 m en los sectores descritos y estimó una presión admisible de fundación de 600 kPa en ese estrato. Con el equipo considerado, el análisis estimó material que puede romperse mecánicamente hasta unos 4 m de profundidad. El estudio incorporó la presencia de roca en sus recomendaciones de excavación. El análisis determina la profundidad estimada de excavación mecánica con ese equipo.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes de permeabilidad con una muestra de la calicata C5 del Área de Disposición Final. La muestra, compactada al 95 % de su densidad seca máxima,

presentó una conductividad hidráulica de 1×10^{-7} cm/s. El resultado muestra que el agua atraviesa con dificultad el material en las condiciones ensayadas. El diseño prevé seleccionar de las excavaciones la tierra apta para cobertura y los materiales granulares aptos para otros usos. El aporte externo corresponde al caso en que se compruebe un déficit de material apto.

Por otra parte, el Estudio de Movilidad (Anexo3-R, EIA) identifica traslados de materiales de construcción desde Linares y distingue los vehículos que circulan solo dentro del predio. Para la operación, la tabla 2-4 registra 323 viajes anuales de camiones tolva para la adecuación de caminos, además de los viajes de recolección y apoyo. El estudio no individualiza viajes de cobertura desde un sitio externo de respaldo ni establece su origen, volumen, ruta, frecuencia u horario.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán

almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá

autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.

- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se

construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m^3 autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman

3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Geología, geomorfología y riesgos naturales

Respecto de los antecedentes de geología, geomorfología y riesgos naturales, la caracterización presentada inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental fue complementada durante la evaluación. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional desarrolla la evaluación actualizada de susceptibilidad a remociones en masa del Anexo 3-E-2, Informe de Riesgos de Geomorfología, Geología, Hidrología y Riesgos Naturales, revisión F, y los antecedentes de estabilidad de laderas del Anexo 3-E-1, Informe de Geología, Mecánica de Suelos y Riesgo de Remoción en Masa, revisión C.

La actualización considera las características geomorfológicas y geotécnicas del emplazamiento y su relación con las obras proyectadas. Para ello se definieron catorce unidades de análisis, U-01 a U-14, delimitadas según geometría, morfología, materialidad, cobertura vegetal y relación con drenajes, caminos y laderas. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional reproduce la distribución de estas unidades y la zonificación espacial de susceptibilidad contenidas en las figuras 6-4 a 6-7 del Anexo 3-E-2 actualizado.

La evaluación aplica la metodología semicuantitativa de Muñoz (2013), considerando caída de rocas, deslizamiento traslacional de roca y deslizamiento superficial de suelo. Los índices de susceptibilidad de las catorce unidades permanecen bajo el umbral de 50, establecido por la metodología para las categorías alta y muy alta. Los mayores valores corresponden a la unidad U-11, con índices de 44 para caída de rocas, 41 para deslizamiento traslacional de roca y 39 para deslizamiento superficial de suelo. En la unidad U-13, que incorpora intervenciones del ADF y caminos, el índice de deslizamiento superficial de suelo alcanza 31.

El análisis incorpora expresamente las obras del Área de Disposición Final y los caminos proyectados en las unidades U-05, U-06, U-07, U-11, U-12 y U-13, mediante los factores de intervención utilizados en la evaluación. De esta manera, la caracterización considera tanto las condiciones del terreno como las modificaciones asociadas a la ejecución del proyecto.

Respecto de la estabilidad de laderas y terraplenes, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional presenta los resultados del Anexo 3-E-1 mediante un modelo geológico-geotécnico y análisis de equilibrio límite en el programa Geo5. Se consideran condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Los factores de seguridad informados son 3,84 para la condición estática y 2,47 para la pseudoestática, superiores a los criterios de aceptabilidad utilizados en el estudio, de 1,50 y 1,10, respectivamente.

La respuesta 3.4 de la Adenda Excepcional complementa la relación entre precipitaciones, quebradas, erosión y remociones en masa. Las precipitaciones se incorporan como factor desencadenante mediante las condiciones de humedad estacional, drenaje y cobertura de las unidades evaluadas. Asimismo, se consideran las interacciones de las quebradas con el camino interno y el dique del ADF, junto con las obras hidráulicas y descargas descritas en los antecedentes del PAS 156 de la Adenda Excepcional.

Estos antecedentes se vinculan con el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional. La respuesta 9.1.3 de dicha Adenda contempla la captación y conducción de aguas lluvias y la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días en verano y semanalmente en invierno, además de limpieza previa a eventos de lluvia pronosticados cuando resulte

necesario. El seguimiento considera registros de las limpiezas y de las capacitaciones y simulacros realizados.

En consecuencia, la información fue complementada mediante una evaluación espacial de susceptibilidad, análisis de estabilidad de taludes, incorporación de las obras proyectadas y consideración de factores hidrometeorológicos. Los resultados y las actuaciones preventivas descritas sustentan la evaluación de las condiciones geológicas, geomorfológicas y de estabilidad del emplazamiento del proyecto.

39. Observante: Andrea Beatriz Huenchuqueo Cariñe

Observación:

estimados, buenas tardes

de acuerdo, al proyecto que esta en proceso se puede observar que en la matriz de impactos ambientales se puede identificar que en los componentes ambientales, patrimonios paleontológico, en fase de construcción, habría un impacto en la afectación de las unidades fosilíferas y fósiles con un alta relevancia paleontológica, de acuerdo a este estudio no se refleja nada relacionado a este tema en los compromisos ambientales.

¿se tomara alguna medida relaciona a los patrimonios paleontólogico?

quedo atenta a comentarios.

saludos cordiales.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

40. Observante: Diana Del Carmen Hernández Carrasco

Observación:

Buenas tardes, junto con saludar a la comision, dejo por aca mi observacion sobre el proyecto Centro demanejo de residuos piedra larga:

1.- Es tercera vez que la empres INSER presenta este proyecto, en la ultima oportunidad tuvo que retirar el proyecto debido a que el terreno no es apto para este tipo de construcciones, tiene aguas superficiales, sin embargo, se vuelve a postular... ¡cual es la garantia de que estas aguas no se contaminen, con el consiguiente daño en la produciion de productos agricolas y de ganado?.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Observación:

Existen viviendas muy cerca de la construcción, ¿se ha verificado que existan los 300 metros de distancia que se exigen?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y

evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la

revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados.

Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

.- El terreno donde se pretende llevar a efecto este proyecto es el Cerro de Gumera, único cerro que existe en la Comuna de Yerbas buenas, en cuya zona los habitantes suelen realizar cicletadas, caminatas, etc, lo cual no se podrá realizar después de que la empresa construya dañando con eso la Salud mental de los habitantes.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las

localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín

Respecto del impacto evaluados de “Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto”, calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

41. Observante: Mario Alberto Oliveros Madariaga

Observación:

Mi casa se encuentra a menos de 300 metros de donde se quiere instalar el relleno sanitario, me preocupa el problema que me generara los olores, dado que yo respiro actualmente aire puro, vivo en un lugar tranquilo sin mayor tránsito de vehículos, solo vehículos menores de gente que vive en el lugar o visitantes a nuestro cerro, también puedo decir que tenemos pocas moscas.

Consulta:

1.-¿ Cómo ustedes no afectaran mi salud al respirar un aire que no es puro como el que tengo actualmente?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se

prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las

principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en

el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando

sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en

la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m^3 autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad

autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

¿Cómo mantendrán la tranquilidad que tengo actualmente? ¿Dado que con el tránsito de camiones alteraran mi tranquilidad?

3. Ustedes en el estudio señalan que transitan 2,5 camiones de más de 2 ejes, puedo señalar que esto no es así, por acá el único camión que pasa los días lunes es el camión de la basura.

4.- ¿Porque tengo que sacrificar mi salud para que ustedes instalen un relleno sanitario?

5.- ¿Cómo ustedes velaran por no generar un deterioro en mi salud?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales

respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Observación:

El cerro es un atractivo turístico donde viene gente a visitarlo, por sus atractivos como lo es la piedra larga, como ustedes conservaran este atractivo turístico

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones

operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado "Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga", el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Observación:

También tenemos aves como el Búho y la Lechuza, como ustedes protegerán estas aves.

También tenemos familias de coipos, como ustedes protegerán esta especie.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización de humedales y evaluación de la biodiversidad

Respecto de la existencia de un humedal al interior o en las cercanías de una propiedad particular, donde se habrían observado especies tales como coipo, tagua, pidén, insectos y vegetación asociada a Humedal, se indica que durante el proceso de evaluación ambiental se desarrollaron estudios de línea base para los componentes hidrología, flora, vegetación, fauna terrestre y valor ambiental del territorio, incluyendo la revisión de antecedentes oficiales sobre áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación y humedales protegidos.

De acuerdo con los antecedentes contenidos en el expediente ambiental, y en particular en el Anexo 3-O del EIA Estudio de Línea Base de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, el humedal protegido más cercano identificado en los registros oficiales corresponde al Humedal Relicto del Cruce Loncomilla, ubicado aproximadamente a 17,46 km del área de emplazamiento del Proyecto. Asimismo, se señala que en la zona de emplazamiento no se identificaron humedales urbanos, humedales protegidos, sitios Ramsar ni otras áreas oficialmente reconocidas bajo alguna categoría de protección ambiental susceptible de ser afectada por las obras del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular reconoce que pueden existir sectores localizados con presencia de humedad temporal, vegetación hidrófita o fauna asociada a cuerpos de agua menores que no forman parte de los registros oficiales de humedales protegidos. En este sentido, la evaluación ambiental consideró la caracterización de hábitats, asociaciones vegetacionales, cursos de agua y fauna silvestre presentes en el área de influencia, incluyendo campañas de terreno realizadas en distintas estaciones del año.

Adicionalmente, la delimitación del área de influencia del componente fauna incorporó la evaluación de potenciales impactos asociados a pérdida de hábitat, perturbación por ruido, desplazamiento de fauna y afectación de especies de baja movilidad, considerando mamíferos, aves, reptiles y anfibios registrados durante las campañas de terreno. Estos antecedentes fueron utilizados para definir medidas de protección, monitoreo y seguimiento durante las fases de construcción, operación y cierre.

En relación con los recursos hídricos, el Proyecto considera medidas específicas para mantener la continuidad de los cauces identificados en el área de influencia. Se contemplan obras de atravieso en aquellos sectores donde exista interacción con cauces naturales, así como medidas de control y seguimiento para resguardar las condiciones de escurrimiento superficial. Del mismo modo, el diseño del relleno sanitario contempla sistemas de impermeabilización basal, captación de lixiviados y manejo de aguas lluvias destinados a prevenir alteraciones de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Asimismo, para las especies de fauna que eventualmente pudieran encontrarse en sectores sujetos a intervención directa, se han comprometido medidas de protección y monitoreo que incluyen inspecciones previas, rescate y relocalización cuando corresponda, registro georreferenciado de hallazgos, monitoreo de especies sensibles y aplicación de medidas correctivas ante eventuales contingencias.

Con base en los antecedentes levantados durante la línea de base y la evaluación ambiental, no se identificó la existencia de humedales protegidos dentro del área de influencia del Proyecto ni se determinaron intervenciones directas sobre ecosistemas oficialmente reconocidos bajo dicha categoría. Sin perjuicio de ello, el Proyecto contempla medidas de protección de fauna, control de escorrentías, manejo de aguas y seguimiento ambiental orientadas a evitar afectaciones significativas sobre cuerpos de agua, hábitats y especies presentes en el entorno, manteniendo un monitoreo permanente de las variables ambientales relevantes durante toda la vida útil del proyecto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

42. Observante: Silvia Rosa Oses Bravo

Observación:

Yo vivo a menos de 300 metros del denominado proyecto piedra larga, he vivido toda mi vida en el lugar es decir 63 años, además puedo señalar que nací en Gumera, mi vida ha sido tranquila en este hermoso lugar, mi infancia, mi adolescencia, forme mi familia y vivo actualmente aquí.

Gumera es un lugar tranquilo, con aire puro, con animales silvestre, libre de contaminación, es un lugar místico en el cual mi madre me contaba historias de este lugar las cuales han sido traspasadas de generación en generación, por este y mucho más vengo a consultar;

1. Actualmente tengo un daño emocional que me ha causada este proyecto, dado que todos los días tengo una tensión constante de pensar en todo el daño que este relleno sanitario me hará a mí y mi familias.

¿Cómo ustedes se hacen cargo de todo el daño emocional que me están causando a mí y mi familia?

2. También trabajo directamente en la tierra pues tengo un invernadero y mi huerta de cultivo familiar, las cuales riego del canal que pasa por mi casa. ¿ que medidas tomaran para que el canal no sea contaminado?

Al estar el relleno sanitario a menos de 300 metros, llegaran vectores como las moscas y pájaros en general los que llegan a los rellenos sanitarios, con ello mis productos cultivados se contaminan y no podría consumir mis productos, por lo cual tendría que cómpralos, no contando con el recurso para ello por cuanto no tengo ingresos.

¿Cómo ustedes protegerán que mis cultivos no sean dañados por los vectores que llegaran al lugar?.

¿Cómo ustedes harán para no afectar mi bienestar familiar?

3. También tengo gallinas, las cuales son para el consumo familiar y venta de huevos, mis aves se alimentan del pasto que crece en el lugar , del maíz que cultivo en mi huerta, al tener un relleno sanitario cerca con las aves y la lluvia acida que se provoca en los rellenos sanitarios afectaran mis cultivos de maíz y el pasto .

¿Cómo ustedes harán para que no lleguen vectores al lugar del relleno sanitario y a mi huerta?

4. También tengo árboles frutales y una pequeña viña para el consumo de mi familia y hermanos.

¿ cómo ustedes harán para que los vectores como las moscas y pájaros no se poseen en mis árboles y viñas y sean contaminados?

5. Mi casa está al lado del camino por donde transitaran los camiones todos los días y muy cerca del relleno sanitario, con el paso a diario y los líquidos que caerán de los camiones, más el mismo

olor que saldar del relleno sanitario habrá un olor insoportable, mas la contaminación acústica por el paso de los camiones de alto tonelaje.

6.-¿ Cómo ustedes harán para que mi tranquilidad y la de mi familia no sea afectada con el paso de los camiones a diario?.

7.-¿ como evitaran que haya contaminación acústica?

8.- ¿Cómo pasaran los camiones por la ruta de Gumera si no caben dos camiones juntos por el camino?

9.- Con el paso de los camiones de alto tonelaje afectara el camino, por el cual transitan vehículos menores y familias que vienen a visitar nuestro cerro, ¿como ustedes harán para que no tengamos problemas de tránsito?.sobre todos en época escolar

10.-. Como ustedes harán para que mi terreno no se desvalué con al instalación del relleno.

11. También tengo que señalar que hay varios animales silvestre en el cerro como por ejemplo el Pequen, el peuco, conejo, lechuza, lagartijas, sapitos, tórtola, cornisa, coipo.

¿Cómo ustedes protegerán a todos estos animales?

12. Actualmente tengo una vista privilegiada al cerro, con la instalación del relleno sanitario, tendré un cerro de basura.

¿ cómo ustedes harán para que la vista que tengo se mantenga intacta?

13.-Por todo lo anterior apelo a todos que evalúen bien este relleno sanitario que afectara a la población de adultos mayores que vivimos junto al cerro

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI

e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las

localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva

Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas

mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la

generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

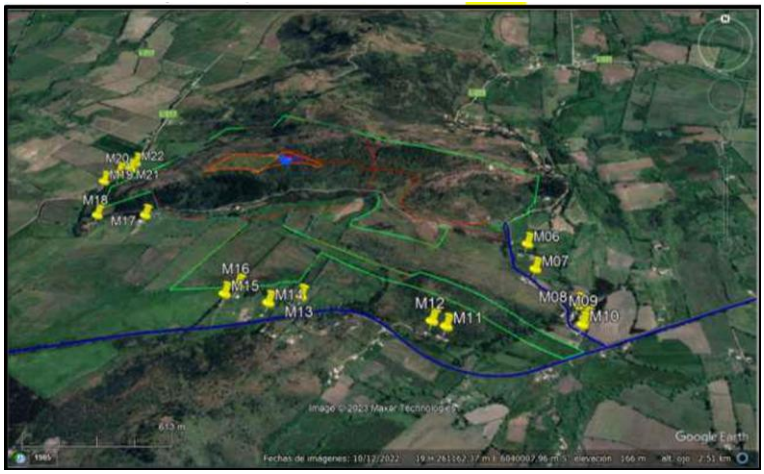
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitará generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves y la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Agricultura familiar y protección de cultivos frente a emisiones atmosféricas

Con respecto a la protección cultivos por una eventual lluvia acida, se indica que la formación de lluvia ácida requiere necesariamente la emisión significativa de óxidos de azufre (SO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x), los cuales reaccionan en la atmósfera para formar ácido sulfúrico y ácido nítrico. En un relleno sanitario bien diseñado y operado, como el proyecto Piedra Larga, estas emisiones no alcanzan niveles relevantes, ya que las actividades principales no involucran procesos industriales ni combustión intensiva que generen SO_2 o NO_x en cantidades significativas. Por lo tanto, la posibilidad de que se genere lluvia ácida y esta afecte los cultivos y pastizales es extremadamente baja o nula.

Para prevenir cualquier tipo de afectación a los cultivos y pastizales, el proyecto considera estrictas medidas de manejo y control ambiental, como la cobertura diaria de los residuos y sistemas de captación de gases y lixiviados. Estas medidas minimizan la liberación de sustancias que pudieran impactar negativamente en la vegetación del entorno. Además, se realizarán monitoreos periódicos del suelo y la calidad del aire para garantizar que los niveles de contaminantes se mantengan dentro de los límites establecidos por la normativa vigente (capítulo 1 del EIA). Las gallinas que se alimentan de maíz y pasto en el entorno del proyecto no estarán expuestas a riesgos derivados del funcionamiento del relleno sanitario, dado que el proyecto está diseñado para evitar la dispersión de contaminantes.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado "Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga", el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al

proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado “Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto”, particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.
- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.

- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín

Respecto del impacto evaluados de “Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto”, calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter

ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones

odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y

tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.

- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de

aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

43. Observante: Nelson Manuel Oses Bravo

Observación:

Soy agricultor, ganadero y hortalicero, me preocupa enormemente la instalación de este relleno sanitario en mi tierras, porque soy nacido y criado en Gumera

1. En la ganadería tengo vacunos, lanares y equinos, que soy parte de mi sustento y de mi familia, con el vacuno aparte de comercializarlos, ordeño las vacas que sirven para la fabricación de quesos para el consumo familiar.

En la agricultura me dedico al cultivo de maíz y trigo las cuales cultivo algunos aledaños al cerro y otras en el sector de coironal y Gumera.

En la hortalizas cultivo tomates, cebollas, repollos, pepinos, sandias para comercializar siendo el sustento de mi familia y mío

Con la llegada del relleno sanitario se verán afectadas mi ganado, agricultura y hortalizas, dado que llegaran vectores como las moscas que afectaran a mi ganado y mi producción de quesos, las aves que llevaran enfermedades y las pueden trasmitir en sus deposiciones a mis cultivos y en picar mis hortalizas no pudiendo venderlas y con ello provocando un grave problema en mi sustento familiar ya que estos son mis únicos ingresos

¿ cómo ustedes harán que las plagas de vectores , de aves y posibles jaurías no afecten mi trabajo en la ganadería, agricultura y hortalizas?

con todo esto también han provocado una inestabilidad en mi diario vivir, ¿ cómo ustedes harán para que esto no me afecte psicológicamente?.

2. Nuestra propiedad junto a la de mis hermanos, colinda con el terreno del relleno sanitario, en la cual existe una quebrada, que en epoca de invierno aumenta su caudal. ¿ como ustedes haran para mantener estas aguas fuera de las piscinas?

¿ Cómo harán con los líquidos percolados no contaminen las aguas de regadíos y napas, dado que en este sector en época de lluvia normal llueve mucho, por lo cual los potreros se inundan ,canales se rebalsan y lo cual provocaría que los líquidos percolador salgan de las piscinas dado que desde el cerro baja mucha agua.

En nuestra propiedad existe un humedal donde podemos encontrar coipos, tagua, insectos, pidenes y vegetación

¿Cómo ustedes harán para no afectar este humedal?

4. En nuestro cerro existen un pájaro llamado pequen, como harán para que no afecte a nuestra fauna este relleno sanitario.

Actualmente tenemos un vista hermosa al cerro con la instalación del relleno tendremos cerros de basura

¿ Cómo ustedes protegerán esta vista hermosa que tengo hacia el cerro el día de hoy?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE

de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

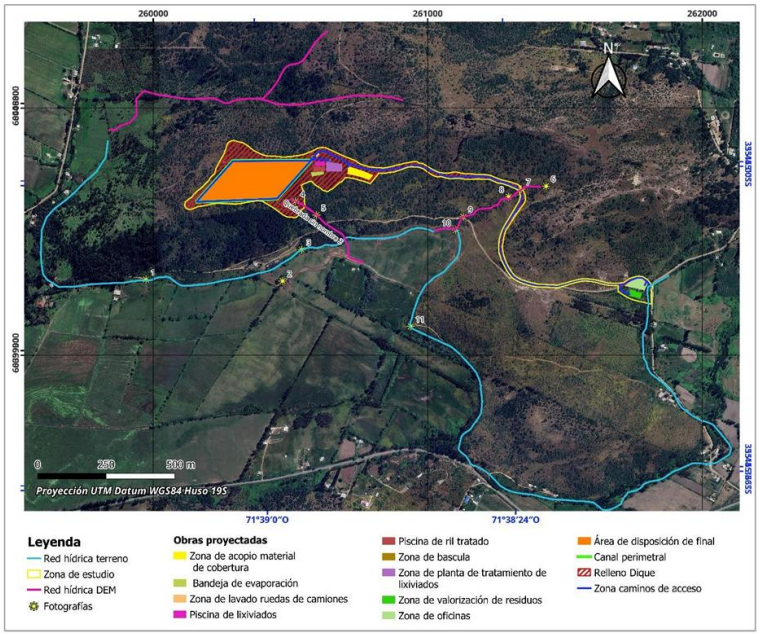
Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio

Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y

postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones

sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona

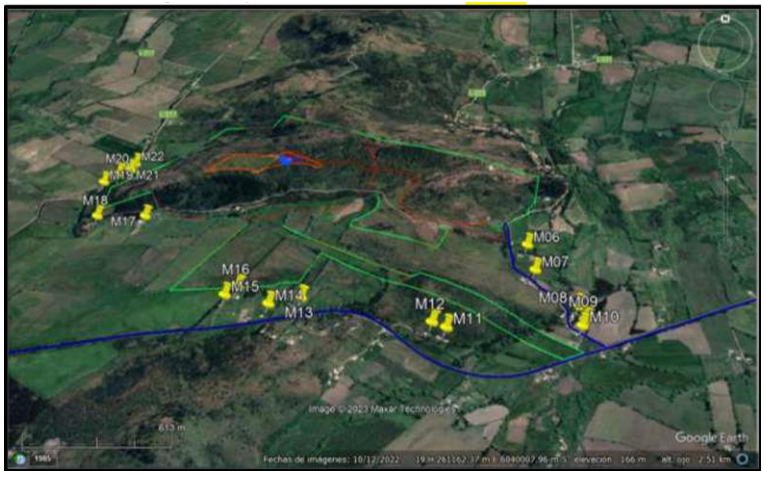
de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención del ingreso y manejo de perros

Se complementan los antecedentes relativos a la prevención del ingreso y control de perros vagos y asilvestrados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla medidas preventivas, de monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientadas a evitar la presencia de estos animales dentro del Área de Disposición Final (ADF), considerando que podrían constituir un riesgo sanitario, operacional y ambiental.

En primer término, cabe aclarar que la eventual proliferación de microbasurales en sectores externos al Proyecto no constituye un efecto atribuible a su operación. Por el contrario, la existencia de instalaciones autorizadas para la disposición final de residuos contribuye a disminuir la disposición irregular de residuos en sitios no habilitados. Asimismo, el manejo de residuos fuera del recinto del Proyecto corresponde a competencias de los respectivos municipios y organismos fiscalizadores.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ha incorporado medidas específicas destinadas a impedir que los residuos dispuestos en el relleno sanitario se transformen en un foco de atracción para perros vagos o asilvestrados y que son las mismas aplicadas para otros vectores. El adecuado manejo operacional del sitio, considerando la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas de disposición, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control de residuos dispersos, la mantención permanente de condiciones sanitarias adecuadas.

Estas medidas tienen por finalidad minimizar la disponibilidad de alimento que pudiera atraer animales oportunistas al recinto.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, el Proyecto contempla la instalación y mantención de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura a lo largo de todo el perímetro del recinto. Esta infraestructura constituye la principal barrera física para impedir el ingreso de perros vagos, perros asilvestrados y personas ajenas a las faenas durante todas las fases del Proyecto.

De manera complementaria, el diseño incorpora un área de protección de 72,32 hectáreas, la cual permite mantener una distancia de resguardo entre las instalaciones operacionales y el entorno exterior, disminuyendo la probabilidad de interacción entre la operación del relleno sanitario y animales que eventualmente transiten por sectores aledaños.

Asimismo, el Proyecto establece procedimientos permanentes de vigilancia y control, entre los cuales destacan los patrullajes periódicos del cerco perimetral realizados por personal de vigilancia, las inspecciones semanales para verificar el estado e integridad del cierre perimetral, la ejecución de mantenciones preventivas y correctivas cuando corresponda, la obligación de todos los trabajadores de informar inmediatamente la presencia de perros vagos o asilvestrados dentro de las instalaciones, y el registro y seguimiento de cualquier incidencia relacionada con el ingreso de animales al recinto.

Respecto de las medidas de control y seguimiento, el Proyecto mantendrá informes mensuales que acreditarán la realización de los monitoreos semanales del cierre perimetral, incluyendo fecha, horario, observaciones efectuadas, estado de la infraestructura, necesidades de mantención y registros del personal responsable.

Por otra parte, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan expresamente la situación de riesgo denominada “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto” (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectar el ingreso de estos animales, se activarán procedimientos específicos de control consistentes en su captura mediante métodos seguros, utilizando

alimento como elemento de atracción, para posteriormente proceder a su expulsión a través del acceso controlado del recinto.

Adicionalmente, una vez detectada la situación, se informará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objeto de que dicha institución pueda adoptar las acciones que estime pertinentes respecto de estos animales y evitar su permanencia o desplazamiento hacia sectores poblados cercanos.

Como medios de verificación, se mantendrán registros de monitoreo, informes de incidencias, respaldos fotográficos, antecedentes de las acciones implementadas y reportes remitidos a las autoridades competentes cuando corresponda.

Finalmente, en caso de activarse el Plan de Emergencias, se ejecutarán medidas de respuesta inmediatas, manteniendo seguimiento permanente hasta restablecer las condiciones normales de operación y descartando riesgos para trabajadores, comunidades vecinas y usuarios de los caminos del sector.

En consecuencia, considerando la existencia de un cierre perimetral continuo, las medidas operacionales destinadas a eliminar fuentes de atracción, los sistemas de vigilancia y monitoreo permanente, los procedimientos de contingencia y emergencia específicos para perros vagos y asilvestrados, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes, se puede señalar que el Proyecto dispone de herramientas para prevenir y controlar el ingreso y permanencia de estos animales en las instalaciones.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización de humedales y evaluación de la biodiversidad

Respecto de la existencia de un humedal al interior o en las cercanías de una propiedad particular, donde se habrían observado especies tales como coipo, tagua, pidén, insectos y vegetación asociada a Humedal, se indica que durante el proceso de evaluación ambiental se desarrollaron estudios de línea base para los componentes hidrología, flora, vegetación, fauna terrestre y valor ambiental del territorio, incluyendo la revisión de antecedentes oficiales sobre áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación y humedales protegidos.

De acuerdo con los antecedentes contenidos en el expediente ambiental, y en particular en el Anexo 3-O del EIA Estudio de Línea Base de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, el humedal protegido más cercano identificado en los registros oficiales corresponde al Humedal Relicto del Cruce Loncomilla, ubicado aproximadamente a 17,46 km del área de emplazamiento del Proyecto. Asimismo, se señala que en la zona de emplazamiento no se identificaron humedales urbanos, humedales protegidos, sitios Ramsar ni otras áreas oficialmente reconocidas bajo alguna categoría de protección ambiental susceptible de ser afectada por las obras del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular reconoce que pueden existir sectores localizados con presencia de humedad temporal, vegetación hidrófita o fauna asociada a cuerpos de agua menores que no forman parte de los registros oficiales de humedales protegidos. En este sentido, la evaluación ambiental consideró la caracterización de hábitats, asociaciones vegetacionales, cursos de agua y fauna silvestre presentes en el área de influencia, incluyendo campañas de terreno realizadas en distintas estaciones del año.

Adicionalmente, la delimitación del área de influencia del componente fauna incorporó la evaluación de potenciales impactos asociados a pérdida de hábitat, perturbación por ruido, desplazamiento de fauna y afectación de especies de baja movilidad, considerando mamíferos, aves, reptiles y anfibios registrados durante las campañas de terreno. Estos antecedentes fueron utilizados para definir medidas de protección, monitoreo y seguimiento durante las fases de construcción, operación y cierre.

En relación con los recursos hídricos, el Proyecto considera medidas específicas para mantener la continuidad de los cauces identificados en el área de influencia. Se contemplan obras de atravieso en aquellos sectores donde exista interacción con cauces naturales, así como medidas de control y seguimiento para resguardar las condiciones de escurrimiento superficial. Del mismo modo, el diseño del relleno sanitario contempla sistemas de impermeabilización basal, captación de lixiviados y manejo de aguas lluvias destinados a prevenir alteraciones de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Asimismo, para las especies de fauna que eventualmente pudieran encontrarse en sectores sujetos a intervención directa, se han comprometido medidas de protección y monitoreo que incluyen inspecciones previas, rescate y relocalización cuando corresponda, registro georreferenciado de hallazgos, monitoreo de especies sensibles y aplicación de medidas correctivas ante eventuales contingencias.

Con base en los antecedentes levantados durante la línea de base y la evaluación ambiental, no se identificó la existencia de humedales protegidos dentro del área de influencia del Proyecto ni se determinaron intervenciones directas sobre ecosistemas oficialmente reconocidos bajo dicha categoría. Sin perjuicio de ello, el Proyecto contempla medidas de protección de fauna, control de escorrentías, manejo de aguas y seguimiento ambiental orientadas a evitar afectaciones significativas sobre cuerpos de agua, hábitats y especies presentes en el entorno, manteniendo un monitoreo permanente de las variables ambientales relevantes durante toda la vida útil del proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios

solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

49. Ecualización.
50. DAF.
51. Reactor anaerobio UASB.
52. Sistema Bardenpho modificado.
53. Sedimentación secundaria.
54. Ultrafiltración (UF).
55. Nanofiltración (NF).
56. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional,

permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.

- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

44. Observante: Guicela De Lourdes López Flores

Observación:

La instalacion del relleno sanitario en los cerros de Gumera, me preocupa por lo siguientes

- En el lugar de Gumera existen varios adultos mayores entre ellos mis padres, especialmente mi mama que padece problemas respiratorios y por lo cual vive en el lugar de Gumera, por su aire puro, ademas tiene discapacidad y su vivienda quedara directamente afectada porque enfrenta la calle por donde transitarian los camiones del relleno, actualmente casi no pasan camiones grandes por el lugar.

¿Como ustedes harán para que mi mama conserve su salud?

¿Como ayudaran a mantener el camino y este no se deteriore?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se

prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en

consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

45. Observante: Karen Guicela Oses López

Observación:

Mi vida de pequeña la viví en gran parte en el terreno colindante donde desean instalar el relleno sanitario, mi papa y mis abuelos me contaban mucha historias que han sido traspasadas de generación en generación como es el relato de la piedra Larga, que es un atractivo para todo persona que visita Gumera, también puedo señalar que existen pircas de piedra de mas de 100 años que da indicios de nuestros antepasados, además me gusta realizar cabalgatas contemplando la belleza del lugar y encontrando diferentes especies de animales, aves, reptiles en el lugar , el mas destacado es el zorro, especie que vive en el lugar y que podemos ver si tenemos suerte.

¿ como harán para conservar el ecosistema del lugar?

¿como harán para proteger la piedra larga y su atractivo turístco?

¿ como se podrá visitar la piedra larga con los olores que encontraremos?

¿ que harán para proteger al zorro?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Emisiones atmosféricas y calidad del aire</u>

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.

- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.

- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la

evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA,

concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.

- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

46. Observante: Jaime Rodolfo Claret Arias

Observación:

Buenas tardes, el lugar donde se pretende emplazar el Relleno Sanitario Piedra Larga, tiene su acceso por un camino ripiado llamado Gumera, este camino se ha querido asfaltar, no obstante ello, la Dirección Regional y Provincial de Vialidad, no lo consideran, ya que no reúne las condiciones de seguridad vial, prueba de ello, es que hay partes del camino Gumera que no tiene el ancho suficiente para que transiten dos vehículos en sentido contrario.

Como se señalara, hay partes en que su ancho no da mas de 4 metros.

Cada camión recolector de residuos domiciliarios, mide 2,50 metros de ancho.

Como Vialidad o la empresa INSER S.A, aseguran a los usuarios de esta vía, seguridad en el transito vial.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

47. Observante: Margarita Estrella Muñoz Muñoz

Observación:

Un Llamado desde el Corazón de la Tierra:

Contra viento y basura

En nuestra comunidad agrícola, el rechazo hacia la instalación de este relleno sanitario es profundo y lleno de sentimiento. Cada uno de nosotros, como agricultores y miembros activos de esta comunidad, siente un fuerte vínculo con nuestra tierra y nuestros cultivos. Este lugar es más que un simple terreno; es nuestro sustento, nuestra herencia y nuestro hogar.

Cada vez que pensamos en la posibilidad de un relleno sanitario en nuestra área, sentimos una profunda preocupación y angustia. Nos preocupa el impacto que esto tendría en la calidad de nuestro aire, en la salud de nuestros cultivos y en la seguridad de nuestras familias. Nos preocupa el potencial de contaminación de nuestras fuentes de agua y suelos, recursos vitales para nuestra forma de vida.

Además, nos duele pensar en el futuro de esta tierra que tanto amamos. ¿Qué pasará con nuestros campos una vez que el relleno sanitario esté en funcionamiento? ¿Cómo afectará a las generaciones venideras que desean seguir cultivando esta tierra con tanto esfuerzo y dedicación?

No podemos ignorar los impactos económicos devastadores que este proyecto podría tener en nuestra comunidad. La devaluación de nuestros suelos agrícolas, resultado de la contaminación y la percepción negativa del público sobre la calidad de nuestros productos, afectaría gravemente nuestras operaciones. Nuestros medios de vida están en juego, y tememos por el futuro económico de nuestras familias y nuestra comunidad en su conjunto.

Nuestra resistencia a este proyecto no es solo una cuestión de preferencia; es una expresión de amor y cuidado por nuestro entorno y nuestra forma de vida. Pedimos a las autoridades que escuchen nuestras voces y consideren el profundo sentimiento de la comunidad agrícola antes de tomar cualquier decisión que pueda cambiar irrevocablemente el paisaje y el alma de nuestra comunidad.

En este texto desglosaremos los puntos mas importantes:

Contaminación del suelo y agua: Los desechos depositados en un relleno sanitario pueden filtrarse a través del suelo y contaminar los recursos hídricos subterráneos, lo que a su vez puede afectar la calidad del agua utilizada para el riego de cultivos.

Riesgo para la salud humana y animal: Los desechos orgánicos pueden atraer plagas y vectores de enfermedades que podrían afectar tanto a los humanos como a los animales que se encuentran en la zona agrícola. Además, los productos químicos y contaminantes presentes en los desechos pueden ser perjudiciales para la salud si entran en contacto con los cultivos o el ganado.

Degradación del suelo: La acumulación de desechos en un relleno sanitario puede contribuir a la degradación del suelo en áreas agrícolas, reduciendo su fertilidad y capacidad para sostener cultivos saludables.

Impacto en la producción agrícola: La presencia de un relleno sanitario en las cercanías de tierras agrícolas puede afectar negativamente la percepción de los consumidores sobre la calidad y seguridad de los productos agrícolas cultivados en esa área, lo que podría disminuir la demanda y el valor de los mismos.

Omisión de información relevante: La omisión de información crucial en el proyecto, como la existencia de cuatro quebradas en lugar de dos y la presencia de dos piscinas en lugar de una,

sugiere una falta de transparencia y una evaluación incompleta de los impactos ambientales del relleno sanitario propuesto.

Riesgo de contaminación del agua: La convergencia de las aguas lluvias de cuatro quebradas hacia las piscinas acopiadoras de basura aumenta el riesgo de contaminación del agua en caso de que ocurran desbordamientos o filtraciones de los desechos depositados en el relleno sanitario. Esto puede tener graves consecuencias para el suministro de agua local, incluido el riego de cultivos y el consumo animal.

Alteración del ciclo del agua: La presencia de piscinas acopiadoras de basura que rebalsan con agua de lluvia puede interferir con el ciclo natural del agua en la región, afectando negativamente la calidad y disponibilidad de recursos hídricos para usos agrícolas y ambientales.

Impacto en la salud pública y la biodiversidad: La contaminación del agua con sustancias nocivas provenientes de los desechos del relleno sanitario puede tener efectos adversos para la salud humana y la biodiversidad local, afectando tanto a los cultivos como a los ecosistemas acuáticos y terrestres.

La llegada de un relleno sanitario en una zona agrícola puede interactuar con el efecto Foehn de varias maneras, especialmente si la ubicación del relleno sanitario está cerca de una cadena montañosa que experimenta este fenómeno meteorológico. Aquí hay algunas formas en que la presencia del relleno sanitario podría influir en el efecto Foehn:

9. Calidad del aire: La presencia de un relleno sanitario podría generar emisiones de gases y olores desagradables. Si estos contaminantes son transportados por el viento cálido descendente característico del efecto Foehn, podrían dispersarse hacia áreas agrícolas cercanas, afectando la calidad del aire y potencialmente impactando negativamente en la salud de los cultivos y el bienestar de los agricultores y residentes locales.

10. Impacto en la vegetación: Las emisiones de gases y partículas del relleno sanitario podrían depositarse sobre la vegetación en el lado leeward de la cordillera, donde el efecto Foehn provoca condiciones cálidas y secas. Esto podría afectar la salud y el crecimiento de los cultivos, así como la flora silvestre en el área.

11. Potencial para la contaminación del agua y el suelo: Los lixiviados del relleno sanitario, que son los líquidos que se generan al pasar el agua a través de los residuos, podrían filtrarse hacia las áreas agrícolas cercanas. Si este flujo de lixiviados se produce durante eventos de Foehn, donde hay un descenso rápido del aire cálido y seco, podría aumentar el riesgo de contaminación del agua subterránea y del suelo en la zona agrícola.

12. Riesgo de incendios forestales: El efecto Foehn puede aumentar la temperatura y la sequedad del aire en el lado leeward de la cordillera, lo que puede incrementar el riesgo de incendios forestales si las condiciones son propicias para la ignición. La presencia de un relleno sanitario en esta área podría aumentar aún más este riesgo debido a la posible acumulación de materiales inflamables.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en

la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Antecedentes meteorológicos utilizados en la evaluación

Respecto de la representatividad y validez de los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones tanto de la calidad del aire como para la dispersión de olores deben tener suficiente representatividad para poder ser utilizados.

La selección de estaciones meteorológicas para validar un modelo atmosférico considera su localización y la calidad, continuidad, trazabilidad y aptitud de sus registros para estudios de calidad del aire y dispersión atmosférica. El objetivo de la validación meteorológica es verificar la capacidad del modelo para reproducir adecuadamente las condiciones observadas, utilizando estaciones de referencia que cuenten con estándares adecuados de medición y control de calidad.

La representatividad meteorológica se analiza mediante la localización y condiciones de medición de las estaciones y la validación del modelo. La comparación entre registros de temperatura considera el período de medición y el estadístico utilizado, distinguiendo máximas puntuales y valores resumidos de

las series. Por ello, la respuesta se sustenta en la meteorología utilizada en la modelación actualizada y en su validación, considerando temperatura, viento y demás variables de dispersión.

La estación La Florida, perteneciente al sistema SINCA, dispone de instrumental y procedimientos de control orientados al monitoreo de calidad del aire, lo que proporciona registros con condiciones de medición y trazabilidad adecuadas para la validación de modelos atmosféricos. En cambio, Santa Amada pertenece a la red agrometeorológica del INIA, cuyo objetivo principal es apoyar aplicaciones agrícolas y agroambientales. Si bien sus datos son válidos para dichos fines, sus características de medición deben evaluarse específicamente antes de utilizarlas como referencia para modelación de dispersión atmosférica.

Para fortalecer la evaluación meteorológica, se actualizó la modelación utilizando meteorología WRF-MMIF del año 2025, considerado el período más desfavorable, y se validó el desempeño del modelo mediante la comparación con diversas estaciones de referencia (La Florida, Linares, Escuela de Artillería y Miraflores). De esta manera, la evaluación no depende de una única estación, sino de un conjunto de observaciones independientes que permiten verificar de forma más robusta la capacidad del modelo para reproducir las variables meteorológicas relevantes.

Los resultados muestran que la modelación WRF reproduce adecuadamente los principales patrones meteorológicos del área de estudio, incluyendo el ciclo diario y estacional de temperatura, viento, precipitaciones y altura de la capa de mezcla. Asimismo, las evaluaciones estadísticas realizadas con las estaciones disponibles presentan indicadores de desempeño consistentes con los criterios establecidos en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Aunque se observan diferencias menores, principalmente una tendencia a sobreestimar la velocidad del viento y una menor dispersión direccional respecto de las observaciones, estas se encuentran dentro de rangos aceptables y no afectan la capacidad del modelo para caracterizar las condiciones atmosféricas del área del proyecto.

Los resultados de la evaluación estadística se realizaron con las estaciones Linares, Florida y Escuela de Artillería que tenían registros disponibles suficientes dentro del dominio de modelación, los estadísticos muestran que la modelación meteorológica reproduce adecuadamente el comportamiento observado de las variables analizadas en los distintos puntos del dominio. Para la velocidad del viento, las estaciones Linares y Florida presentaron correlaciones lineales de 0,64 y 0,66, respectivamente, cumpliendo el valor recomendado por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), mientras que la estación Escuela Artillería Linares obtuvo una correlación de 0,60, situándose en el límite del rango de referencia. En las tres estaciones, los valores de BIAS, MAE y RMSE se mantuvieron dentro de los rangos recomendados, con errores medios absolutos entre 1,35 y 1,59 m/s y valores de RMSE entre 1,67 y 1,93 m/s. Respecto de la temperatura, las estaciones Escuela Artillería Linares y Florida alcanzaron una correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 0,92, evidenciando una alta concordancia entre los valores modelados y observados dentro de los criterios recomendados por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), reflejando un desempeño adecuado del modelo para representar esta variable. (Anexo 3-B de la Adenda Excepcional).

La modelación WRF presenta un desempeño satisfactorio para caracterizar las condiciones meteorológicas del área de emplazamiento del Proyecto y del punto de verificación disponible. El modelo reproduce adecuadamente la estacionalidad y el ciclo diario de la temperatura, representa la estructura temporal principal del viento y permite describir el régimen de precipitación y el desarrollo de la capa de mezcla. Las diferencias identificadas, principalmente la sobreestimación de la velocidad del viento, la ligera sobreestimación de la temperatura en determinados periodos horarios y la menor dispersión de las direcciones modeladas, deben ser consideradas al interpretar los resultados posteriores de la modelación de dispersión atmosférica.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad

secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

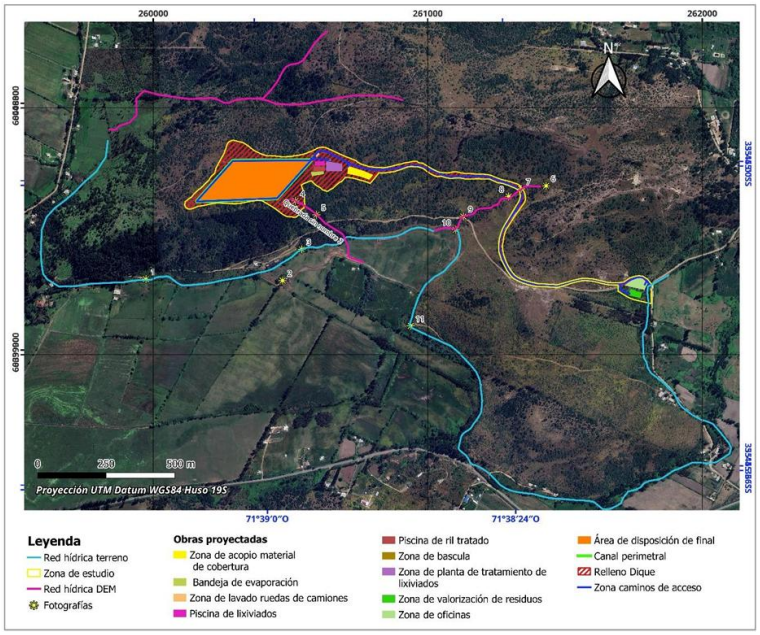
Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y

ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2

m³. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

57. Ecualización.
58. DAF.
59. Reactor anaerobio UASB.
60. Sistema Bardenpho modificado.
61. Sedimentación secundaria.
62. Ultrafiltración (UF).
63. Nanofiltración (NF).
64. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y

generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.

- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.

- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y

seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios

orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado "Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto", particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.
- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.

- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.

- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes

revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames,

afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh

1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la

excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado

visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

48. Observante: Luis Hernán Oses Bravo

Observación:

Vivo hace 65 años entre Gumera y la Faja, tengo terreno que colinda junto a mis hermanos con el relleno sanitario. en nuestra propiedad existen dos pozos los cuales se encuentran a menos de 500 metros desde donde se instalara el relleno como tal.

¿Como harán para cumplir la ley, dado que los pozos deben ubicarse a 600 metros como mínimo, acá nose cumple esta condición, por lo cual están infrinquiendo la ley.

me dedico a las Hortalizas, la agricultura, la ganadería y Berris, con la llegada del Relleno sanitario afectara mi producción de tomates, cebollas, Sandias, Morrones, entre otros además de mi huerto de berris en el cual cultivo morones, también soy agricultor de Maíz y tengo equinos.

¿Cómo ustedes me aseguran que no llegaran moscas y aves que afecten mi producción de hortalizas, agricultura y berris?

¿Cómo protegerán que mis caballos no sean atacados por jaurías de perros?

¿Cómo protegerán mis aves de las enfermedades que trasmiten los vectores que se generan en los rellenos sanitarios?

El canal Cruchaga pasa por la orilla del cerro por nuestra propiedad y propiedad del vertedero, nos abastecemos de este canal para nuestros cultivos, En el proyecto aparece que lo desean modificar si fuera así nos dejarían sin agua y eso por ley no está permitido, dado que el planteamineto que realizan no es factible realizar, porque el nivel del suelo no da para hacer el cambio del canal, que harán en este caso?

¿Cómo nos abastecerán de agua para nuestros cultivos y nuestros animales?

También contamos con un humedal, el cual está en nuestra propiedad colindante a la propiedad del relleno sanitario, en el tenemos animales acuáticos como la tagua, el piden, insectos, vegetación, coipos

¿Cómo ustedes no afectaran este humedal?

¿Cómo ustedes protegerán este humedal?

Actualmente respiro aire limpio, estando al lado del relleno el olor será muy desagradable dado que en verano las temperaturas superan los 37 grados

¿Cómo ustedes mantendrán mi calidad de vida, sin percibir estos olores?

En relación al camino que colinda con mi propiedad y la de mis hermanos el ancho mínimo que tiene es de 5metros 80, no siendo factible que transiten dos camiones de alto tonelaje juntos imagínense ingresando 10 camiones juntos, es una alteración radical a nuestro estilo de vida

¿Cómo harán para que transiten estos camiones de alto tonelaje?, porque actualmente por el lugar es raro ver camiones de mas de dos ejes circulando por este sector. dado que el camino no da el ancho, para una lado está el canal y nuestra propiedad y para la otra tambien nuestra propiedad.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

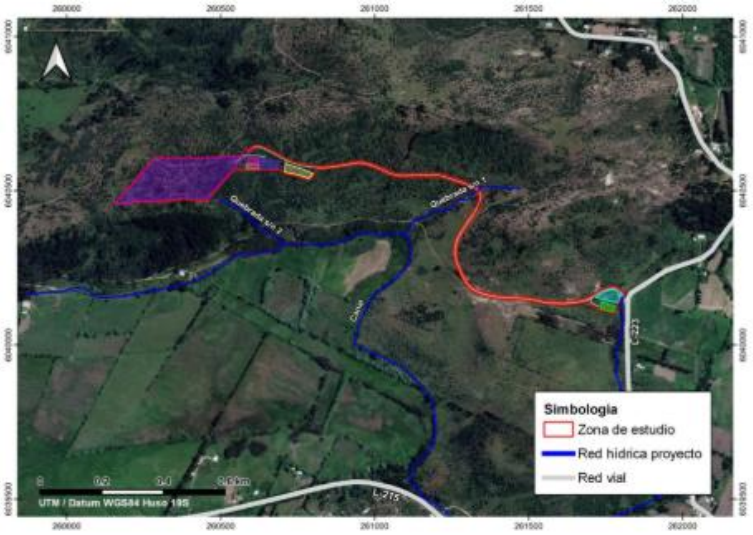
En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Intervención de cauces y Permiso Ambiental Sectorial 156

El Anexo 4-I de la Adenda Excepcional reúne los antecedentes del PAS 156 para cuatro intervenciones: atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por un camino interno; intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique; evacuación y descarga de aguas lluvias; y descarga de RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Las intervenciones comprenden las dos quebradas y las obras de descarga descritas.

El proyecto se emplazará sobre la zona sur del cerro Quilipín, una zona rural, en un predio donde se realizan labores asociadas a la agricultura. Se pretende acceder a la zona de estudio a través de la ruta L-223. De forma referencial, la zona de estudio se ubica en las coordenadas UTM (m), Datum WGS84, Huso 19 Sur, N: 6040500 y E: 261000. La superficie del proyecto es de 94,59 hectáreas, al interior de esta área se encuentra la zona de estudio que corresponde a una superficie de 8.10 hectáreas.

Figura. Zona de estudio.



El anexo entrega la descripción del lugar de emplazamiento de las obras, la descripción por separado de cada una de las obras y sus fases, hace una estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras, entrega propuestas de medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras, presenta planes de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Descargas al Derrame del Canal Cruchaga

El proponente aclara que las intervenciones proyectadas sobre el canal derrame Cruchaga corresponden a tres obras específicas, el travieso para el cerco perimetral, donde se construirán dos atraviesos que permitirán el paso del cerco perimetral del proyecto sin interferir el flujo del canal. La obra de descarga de RIL tratado, consistente en una tubería de descarga de los lixiviados tratados y sus estructuras de soporte asociadas. La descarga de aguas lluvias, correspondiente a la evacuación hacia el canal derrame Cruchaga de las aguas captadas por los canales de intercepción de aguas lluvias del proyecto.

Los detalles de estas intervenciones se encuentran contenidos en los respectivos PAS 156, incluidos en el Anexo 4-I de la Adenda Excepcional.

Se precisa, además, que ninguna de estas obras contempla modificar el curso, trazado o características hidráulicas del canal derrame Cruchaga.

Adicionalmente, respecto del sistema de manejo de aguas lluvias asociado a la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) y las piscinas de almacenamiento, se considera un sistema de captación y conducción de aguas lluvias superficiales destinado a evitar el ingreso de escorrentías externas a dichas instalaciones. Este sistema contempla zanjas perimetrales revestidas en hormigón impermeable, proyectadas para interceptar y conducir gravitacionalmente las aguas lluvias provenientes de sectores más altos del terreno, evitando su contacto con lixiviados, RIL tratado o instalaciones del proceso.

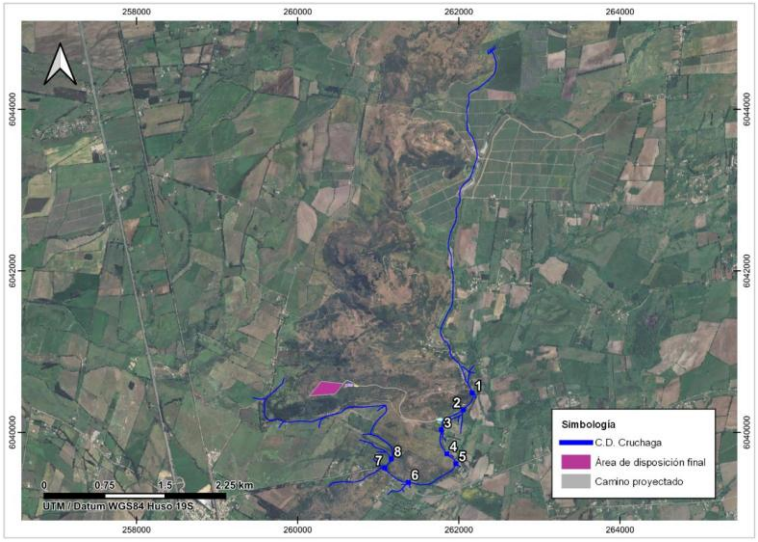
Las aguas captadas corresponden exclusivamente a aguas lluvias limpias, sin contacto con residuos ni efluentes del proyecto, y son conducidas hacia el sistema general de manejo de aguas lluvias descrito en el Anexo 1-K citado en la Adenda Excepcional, cuyo punto final de descarga corresponde al canal derrame Cruchaga, mediante una obra de descarga y disipación de energía diseñada para tal efecto. La ubicación, trazado, pendientes, secciones y conexión de estas obras se presentan en el Plano Anexo 1-L-15 de la Adenda Excepcional.

Asimismo, el Titular aclara que existe una diferencia entre el límite predial y el cerco perimetral proyectado. El cerco se emplaza íntegramente al interior del predio y sólo intercepta el Derrame Cruchaga en dos puntos específicos, correspondientes a los atraviesos diseñados para permitir la continuidad del canal. En consecuencia, el trazado del canal no queda incorporado ni restringido por el cierre perimetral.

Se informa además que no existen otros propietarios cuyos terrenos queden al interior del cerco proyectado. Los predios ubicados aguas arriba y aguas abajo del canal mantienen la totalidad de sus derechos de acceso al tramo del Derrame Cruchaga que atraviesa sus respectivas propiedades. Respecto del tramo ubicado dentro del predio del proyecto, el Titular ratifica que continuará realizando las labores de limpieza y mantención, tal como ha ocurrido desde la adquisición del terreno.

Las obras proyectadas consideran la mantención de la continuidad hidráulica del canal derrame Cruchaga, la segregación entre aguas lluvias limpias y los sistemas de lixiviados y RIL, así como la conservación de las condiciones de acceso y operación actualmente existentes para los usuarios y propietarios relacionados con el canal.

Figura. Cauce artificial – Canal Derrames Cruchaga.



Fuente: Figura 10-4 del Anexo 3-G elaborado por OITEC Ltda. Estudio de Impacto Ambiental Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, 2023.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

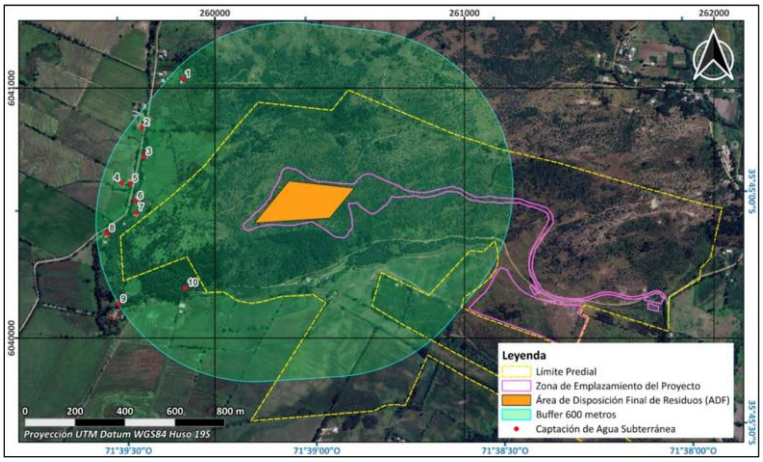
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor

extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo

y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario,

operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de

lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

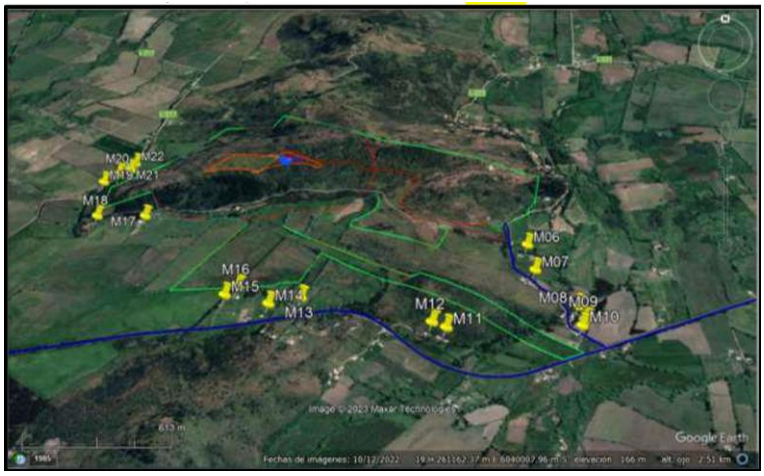
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención del ingreso y manejo de perros

Se complementan los antecedentes relativos a la prevención del ingreso y control de perros vagos y asilvestrados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla medidas preventivas, de monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientadas a evitar la presencia de estos animales dentro del Área de Disposición Final (ADF), considerando que podrían constituir un riesgo sanitario, operacional y ambiental.

En primer término, cabe aclarar que la eventual proliferación de microbasurales en sectores externos al Proyecto no constituye un efecto atribuible a su operación. Por el contrario, la existencia de instalaciones autorizadas para la disposición final de residuos contribuye a disminuir la disposición irregular de

residuos en sitios no habilitados. Asimismo, el manejo de residuos fuera del recinto del Proyecto corresponde a competencias de los respectivos municipios y organismos fiscalizadores.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ha incorporado medidas específicas destinadas a impedir que los residuos dispuestos en el relleno sanitario se transformen en un foco de atracción para perros vagos o asilvestrados y que son las mismas aplicadas para otros vectores. El adecuado manejo operacional del sitio, considerando la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas de disposición, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control de residuos dispersos, la mantención permanente de condiciones sanitarias adecuadas.

Estas medidas tienen por finalidad minimizar la disponibilidad de alimento que pudiera atraer animales oportunistas al recinto.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, el Proyecto contempla la instalación y mantención de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura a lo largo de todo el perímetro del recinto. Esta infraestructura constituye la principal barrera física para impedir el ingreso de perros vagos, perros asilvestrados y personas ajenas a las faenas durante todas las fases del Proyecto.

De manera complementaria, el diseño incorpora un área de protección de 72,32 hectáreas, la cual permite mantener una distancia de resguardo entre las instalaciones operacionales y el entorno exterior, disminuyendo la probabilidad de interacción entre la operación del relleno sanitario y animales que eventualmente transiten por sectores aledaños.

Asimismo, el Proyecto establece procedimientos permanentes de vigilancia y control, entre los cuales destacan los patrullajes periódicos del cerco perimetral realizados por personal de vigilancia, las inspecciones semanales para verificar el estado e integridad del cierre perimetral, la ejecución de mantenciones preventivas y correctivas cuando corresponda, la obligación de todos los trabajadores de informar inmediatamente la presencia de perros vagos o asilvestrados dentro de las instalaciones, y el registro y seguimiento de cualquier incidencia relacionada con el ingreso de animales al recinto.

Respecto de las medidas de control y seguimiento, el Proyecto mantendrá informes mensuales que acreditarán la realización de los monitoreos semanales del cierre perimetral, incluyendo fecha, horario, observaciones efectuadas, estado de la infraestructura, necesidades de mantención y registros del personal responsable.

Por otra parte, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan expresamente la situación de riesgo denominada “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto” (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectar el ingreso de estos animales, se activarán procedimientos específicos de control consistentes en su captura mediante métodos seguros, utilizando alimento como elemento de atracción, para posteriormente proceder a su expulsión a través del acceso controlado del recinto.

Adicionalmente, una vez detectada la situación, se informará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objeto de que dicha institución pueda adoptar las acciones que estime pertinentes respecto de estos animales y evitar su permanencia o desplazamiento hacia sectores poblados cercanos.

Como medios de verificación, se mantendrán registros de monitoreo, informes de incidencias, respaldos fotográficos, antecedentes de las acciones implementadas y reportes remitidos a las autoridades competentes cuando corresponda.

Finalmente, en caso de activarse el Plan de Emergencias, se ejecutarán medidas de respuesta inmediatas, manteniendo seguimiento permanente hasta restablecer las condiciones normales de operación y descartando riesgos para trabajadores, comunidades vecinas y usuarios de los caminos del sector.

En consecuencia, considerando la existencia de un cierre perimetral continuo, las medidas operacionales destinadas a eliminar fuentes de atracción, los sistemas de vigilancia y monitoreo permanente, los procedimientos de contingencia y emergencia específicos para perros vagos y asilvestrados, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes, se puede señalar que el Proyecto dispone de herramientas para prevenir y controlar el ingreso y permanencia de estos animales en las instalaciones.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización de humedales y evaluación de la biodiversidad

Respecto de la existencia de un humedal al interior o en las cercanías de una propiedad particular, donde se habrían observado especies tales como coipo, tagua, pidén, insectos y vegetación asociada a Humedal, se indica que durante el proceso de evaluación ambiental se desarrollaron estudios de línea base para los componentes hidrología, flora, vegetación, fauna terrestre y valor ambiental del territorio, incluyendo la revisión de antecedentes oficiales sobre áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación y humedales protegidos.

De acuerdo con los antecedentes contenidos en el expediente ambiental, y en particular en el Anexo 3-O del EIA Estudio de Línea Base de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, el humedal protegido más cercano identificado en los registros oficiales corresponde al Humedal Relicto del Cruce Loncomilla, ubicado aproximadamente a 17,46 km del área de emplazamiento del Proyecto. Asimismo, se señala que en la zona de emplazamiento no se identificaron humedales urbanos, humedales protegidos, sitios Ramsar ni otras áreas oficialmente reconocidas bajo alguna categoría de protección ambiental susceptible de ser afectada por las obras del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular reconoce que pueden existir sectores localizados con presencia de humedad temporal, vegetación hidrófita o fauna asociada a cuerpos de agua menores que no forman parte de los registros oficiales de humedales protegidos. En este sentido, la evaluación ambiental consideró la caracterización de hábitats, asociaciones vegetacionales, cursos de agua y fauna silvestre presentes en el área de influencia, incluyendo campañas de terreno realizadas en distintas estaciones del año.

Adicionalmente, la delimitación del área de influencia del componente fauna incorporó la evaluación de potenciales impactos asociados a pérdida de hábitat, perturbación por ruido, desplazamiento de fauna y afectación de especies de baja movilidad, considerando mamíferos, aves, reptiles y anfibios registrados durante las campañas de terreno. Estos antecedentes fueron utilizados para definir medidas de protección, monitoreo y seguimiento durante las fases de construcción, operación y cierre.

En relación con los recursos hídricos, el Proyecto considera medidas específicas para mantener la continuidad de los cauces identificados en el área de influencia. Se contemplan obras de atravieso en aquellos sectores donde exista interacción con cauces naturales, así como medidas de control y

seguimiento para resguardar las condiciones de escurrimiento superficial. Del mismo modo, el diseño del relleno sanitario contempla sistemas de impermeabilización basal, captación de lixiviados y manejo de aguas lluvias destinados a prevenir alteraciones de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Asimismo, para las especies de fauna que eventualmente pudieran encontrarse en sectores sujetos a intervención directa, se han comprometido medidas de protección y monitoreo que incluyen inspecciones previas, rescate y relocalización cuando corresponda, registro georreferenciado de hallazgos, monitoreo de especies sensibles y aplicación de medidas correctivas ante eventuales contingencias.

Con base en los antecedentes levantados durante la línea de base y la evaluación ambiental, no se identificó la existencia de humedales protegidos dentro del área de influencia del Proyecto ni se determinaron intervenciones directas sobre ecosistemas oficialmente reconocidos bajo dicha categoría. Sin perjuicio de ello, el Proyecto contempla medidas de protección de fauna, control de escorrentías, manejo de aguas y seguimiento ambiental orientadas a evitar afectaciones significativas sobre cuerpos de agua, hábitats y especies presentes en el entorno, manteniendo un monitoreo permanente de las variables ambientales relevantes durante toda la vida útil del proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de

Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización

deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada

predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal,

capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia

trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación

se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

49. Observante: Deisy Andrea Moya Quitral

Observación:

Mediante el presente vengo a señalar que vivo en el sector de la faja junto a mi familia, pertenezco al pueblo originario mapuche junto a mi hija, en el estudio que realizaron no se nos incluye, no se considera nuestra existencia, por lo cual solicito realizar un estudio con las condiciones que den cuenta de nuestras creencias y tradiciones y sobre todo de lo importante que es para nosotros la piedra larga.

A la vez nuestro sustento es la madre tierra, sin embargo esta se verá afectada por la contaminación que provocara la llegada de aves al lugar, afectando nuestro único sustento, como ustedes harán para que esto no ocurra.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores

operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de

detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y evaluación de sus actividades

Respecto de la observación sobre la presencia de personas y agrupaciones indígenas en las comunas de Yerbas Buenas y Villa Alegre, los antecedentes de la familia Quitral y la relevancia cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, durante la evaluación ambiental se complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante campañas de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y análisis del uso territorial.

Los antecedentes incorporados comprenden información sobre personas con pertenencia o ascendencia indígena, la Asociación Indígena Kura Mapu y la agrupación Ngen Winkul Anay, mencionada durante el levantamiento como una organización en proceso de conformación. Asimismo, se consideraron los antecedentes aportados mediante participación ciudadana respecto de prácticas culturales, tradiciones familiares, actividades de subsistencia y valoración de espacios de significado cultural.

Las respuestas 3.12.1 a 3.12.3 de la Adenda Excepcional precisan las gestiones de levantamiento efectuadas con la familia del sector La Faja y con representantes de Kura Mapu. El Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional incorpora registros de visitas, respaldos metodológicos y cartografía que permiten verificar las gestiones realizadas y la cobertura territorial de la caracterización. La respuesta 3.12.2 aclara que el área de influencia de Medio Humano comprende Gúmera, Putagán, Santa Marina y La Faja.

La evaluación consideró la relación entre las obras y acciones del proyecto, los lugares utilizados por la población y las actividades identificadas en el territorio. En el ámbito cultural, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce los impactos OMH-2, restricción al libre acceso al Cerro Quilipín, y OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, ambos calificados como poco significativos. Estos antecedentes permiten abordar la valoración del territorio y las condiciones de continuidad de sus usos comunitarios.

El Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, contenido en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional, contempla la habilitación de un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados, acondicionamiento de espacios comunitarios y acciones de investigación y difusión del patrimonio cultural local. Las obras se ejecutarán a partir de la fase de construcción y se contempla mantención anual del acceso, equipamiento y senderos. Su seguimiento considera registros gráficos o audiovisuales y antecedentes de ejecución de las actividades. Conforme a la respuesta 11.4 de la Adenda Excepcional,

su formulación consideró observaciones ciudadanas, incluidas aquellas presentadas por personas con calidad indígena, y antecedentes sociales, culturales y territoriales del componente Medio Humano.

Respecto de la preocupación por la proliferación de aves y sus efectos sobre terrenos utilizados para actividades de subsistencia, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria, contempla medidas operacionales y disuasivas para reducir la atracción y permanencia de aves oportunistas en el relleno sanitario. Estas comprenden cobertura diaria y compactación de residuos, control del frente de descarga, limpieza de las áreas operacionales y retiro de residuos dispersos, con el propósito de reducir la disponibilidad de alimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-O de la Adenda Complementaria incorpora medidas de control de aves y herramientas disuasivas, mientras que su numeral 6 establece registros y controles para verificar la aplicación del plan. Complementariamente, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, contempla procedimientos ante proliferación de vectores, con aviso al responsable, evaluación de la situación, activación de acciones de control y registro de las actuaciones. Estas medidas permiten abordar la preocupación por la interacción de aves oportunistas con las viviendas y actividades productivas y de subsistencia del entorno.

CONADI, mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026, revisó las aclaraciones y sus respaldos y se pronunció sin observaciones, considerando adecuadamente abordados los errores y omisiones consultados respecto del levantamiento de información, la delimitación territorial y los antecedentes culturales.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante la incorporación de antecedentes sobre personas y agrupaciones indígenas, la caracterización de sus relaciones territoriales y culturales, la evaluación de los impactos sobre acceso y arraigo y las medidas de manejo operacional vinculadas a las actividades del entorno. Sobre esta base se mantiene la conclusión de ausencia de afectación significativa a los sistemas de vida, costumbres y medios de subsistencia de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Prácticas culturales indígenas, vinculación territorial y procedencia de consulta indígena

Durante la evaluación ambiental, el Titular complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante trabajo de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y participación ciudadana. En este proceso se identificó la presencia de personas con ascendencia indígena y se incorporaron antecedentes de organizaciones indígenas presentes o en formación en el territorio.

La caracterización y las aclaraciones posteriores incorporan antecedentes de personas y organizaciones indígenas, incluidas Kura Mapu y Ngen Winkul Anay. El análisis ambiental se refiere a sus vínculos territoriales y posibles interacciones con el proyecto, con independencia de su forma de organización o fecha de constitución.

Respecto de la evaluación de impactos sobre grupos humanos indígenas, se analizó los posibles efectos del proyecto sobre los sistemas de vida, costumbres, actividades productivas, recursos naturales y prácticas culturales de grupos humanos indígenas, considerando los criterios de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

A partir de los antecedentes levantados, se concluyó que el proyecto no genera reasentamiento de población, no altera significativamente los sistemas de vida y costumbres, no afecta recursos naturales utilizados con fines culturales o productivos, no impide el ejercicio de prácticas culturales o

manifestaciones identitarias y finalmente no produce efectos significativos sobre grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Por ello, no se configuraron los requisitos que hacen procedente una Consulta Indígena en el marco del SEIA.

En cuanto al Cerro Quilipín, Piedra Larga y uso cultural del territorio, durante la evaluación se incorporaron antecedentes sobre actividades culturales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, incluyendo reuniones y rogativas de carácter ocasional.

La cartografía elaborada permitió identificar los sectores donde se realizan actividades culturales, las rutas de acceso utilizadas por visitantes, los límites prediales y la relación espacial entre dichas actividades y las obras del proyecto.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce la restricción de un acceso al cerro mediante el impacto OMH-2, calificado como poco significativo. El proyecto contempla un nuevo acceso y sectores de uso comunitario descritos en el CAV cultural. Por tanto, la respuesta reconoce el cambio en las condiciones de acceso.

El titular presentó un compromiso de protección y fomento cultura, como respuesta a las inquietudes planteadas por la comunidad, incorporando entonces el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que considera:

- Habilitación de un nuevo acceso desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Habilitación de un espacio aproximado de 1.000 m² para actividades culturales indígenas.
- Coordinación de dichas acciones con CONADI y representantes de organizaciones indígenas.

Asimismo, el plan reconoce expresamente las inquietudes manifestadas por la organización NGEN WINKULANAY y contempla apoyo a sus actividades culturales.

También se presentó un CAV de Protección de actividades agrícolas y productivas, considerando la importancia de la agricultura y apicultura para las comunidades locales, incorporando un Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, que contempla la plantación permanente de lavanda, el apoyo técnico a productores agrícolas y apícolas, capacitaciones periódicas, el mejoramiento de infraestructura productiva y el fomento de iniciativas asociativas en coordinación con municipios y PRODESAL.

Se presentó un CAV de Protección de recursos hídricos, respecto de las preocupaciones sobre la calidad y disponibilidad de las aguas, el Titular comprometió el monitoreo semestral de aguas superficiales, el monitoreo semestral de aguas subterráneas en diez puntos de control, la entrega de resultados a organismos públicos, municipios y comunidades, establecer reuniones informativas para presentar y analizar los resultados y la implementación de soluciones de agua potable rural para los vecinos definidos por la autoridad sanitaria.

Finalmente, presentó un CAV de Calidad del aire, olores y vectores, para abordar las preocupaciones asociadas a emisiones, olores y riesgos sanitarios, el proyecto incorpora medidas de supresión permanente de polvo, el lavado de ruedas de camiones, la restricción de velocidad al interior del proyecto, el monitoreo periódico de olores, la evaluación de la eficiencia de los sistemas de control, la implementación de un sistema formal de recepción y gestión de reclamos y la ejecución de programas de control de vectores y fumigación preventiva cuando corresponda.

Durante la evaluación se realizaron diversas gestiones para contactar a la Asociación Indígena Kura Mapu, incluyendo revisión de registros oficiales, visitas a terreno, búsqueda de antecedentes territoriales y contacto telefónico. Si bien se logró establecer contacto inicial, no fue posible concretar una entrevista presencial. No obstante, la evaluación integra los antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas, información secundaria, cartografía y participación ciudadana.

Finalmente, la observación fue considerada y analizada durante la evaluación ambiental, incorporándose antecedentes adicionales y diversos compromisos voluntarios orientados a:

- Proteger y poner en valor espacios de relevancia cultural.
- Fortalecer actividades agrícolas y apícolas.
- Realizar seguimiento de la calidad de las aguas.
- Controlar olores y vectores.
- Fortalecer la vinculación con la comunidad.

En consecuencia, la materia fue considerada a través de la caracterización y aclaraciones de la Adenda Excepcional. El Ordinario N° 295 de CONADI, firmado el 27 de octubre de 2026, se pronuncia sin observaciones sobre las gestiones de levantamiento, la aclaración territorial y el CAV cultural. Este último se formuló considerando PAC y antecedentes de medio humano, sin una instancia formal de validación indígena, según se informa en la respuesta 11.4. Con estos antecedentes, la evaluación mantiene el descarte de afectación significativa a GHPPI en los términos de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA y la conclusión de no procedencia de PCPI.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

50. Observante: Evelyn Fabiola Quitral Figueroa

Observación:

MARY MARY KAMPUCHE (HOLA A TODOS)

Mi Nombre es Evelyn Quitral, presidenta de la agrupación cultural, social y recreativa NGEN WINKUL ANAY DE GUMERA.(espíritu del cerro libre).

Como agrupación nos hemos conformado, dado que pertenecemos al pueblo originario MAPUCHE, vivimos cerca de donde se desea instalar este proyecto denominado "Centro de manejo de residuos piedra larga", este proyecto no hace mención de nuestra existencia como familias habitando el territorio y tampoco se incluye un estudio sobre nuestra realidad, señalan que la agrupación más cercana esta en Longavi, sabiendo que en Linares y Villa alegre existen agrupaciones indígenas.

Nosotros tenemos como misión cuidar, proteger, resguardar la continuidad de nuestro winkul (cerro). Dado que con la posible instalación de este relleno destruiría nuestra tierra y a la cual nuestros antepasados y nosotros le debemos respeto, así también conservar la piedra larga, que es importante en nuestra historia, conservar nuestras raíces que con tanto esfuerzo defendierón nuestros antepasados por lo cual exigimos realizar un estudio y consulta ciudadana como lo señala la ley a nuestro pueblo.

La tierra fue, es y seguirá siendo el sustento de todos, por eso pregunto que pasara con nuestro agricultores, sus cosechas y siembras, con la aguas que se verán contaminadas, así vendrán enfermedades a nuestras familias, respiraremos aire sucio, el que no queremos. ¡Hoy! respiramos aire puro.

Finalmente dejo presente que de acuerdo a la información que solicito un vecino de Gumera por transparencia a la municipalidad de Yerbas Buenas y Villa Alegre, consultando; cuantas persona indígenas hay en cada comuna de acuerdo al registro social de hogares y esto fue la respuesta en;

Yerbas Buenas 397 personas

Villa Alegre 305 (en el sector de putagan habrían 13 personas y en Rosa olea 4) que el proyecto tampoco considera.

Hoy con Newen (fuerza) tenemos que estar unidos por nuestra naturaleza y ancestros

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

<u>Caracterización de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y evaluación de sus actividades</u>

Respecto de la observación sobre la presencia de personas y agrupaciones indígenas en las comunas de Yerbas Buenas y Villa Alegre, los antecedentes de la familia Quitral y la relevancia cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, durante la evaluación ambiental se complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante campañas de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y análisis del uso territorial.

Los antecedentes incorporados comprenden información sobre personas con pertenencia o ascendencia indígena, la Asociación Indígena Kura Mapu y la agrupación Ngen Winkul Anay, mencionada durante el levantamiento como una organización en proceso de conformación. Asimismo, se consideraron los antecedentes aportados mediante participación ciudadana respecto de prácticas culturales, tradiciones familiares, actividades de subsistencia y valoración de espacios de significado cultural.

Las respuestas 3.12.1 a 3.12.3 de la Adenda Excepcional precisan las gestiones de levantamiento efectuadas con la familia del sector La Faja y con representantes de Kura Mapu. El Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional incorpora registros de visitas, respaldos metodológicos y cartografía que permiten verificar las gestiones realizadas y la cobertura territorial de la caracterización. La respuesta 3.12.2 aclara que el área de influencia de Medio Humano comprende Gúmera, Putagán, Santa Marina y La Faja.

La evaluación consideró la relación entre las obras y acciones del proyecto, los lugares utilizados por la población y las actividades identificadas en el territorio. En el ámbito cultural, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce los impactos OMH-2, restricción al libre acceso al Cerro Quilipín, y OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, ambos calificados como poco significativos. Estos antecedentes permiten abordar la valoración del territorio y las condiciones de continuidad de sus usos comunitarios.

El Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, contenido en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional, contempla la habilitación de un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados, acondicionamiento de espacios comunitarios y acciones de investigación y difusión del patrimonio cultural local. Las obras se ejecutarán a partir de la fase de construcción y se contempla mantención anual del acceso, equipamiento y senderos. Su seguimiento considera registros gráficos o audiovisuales y antecedentes de ejecución de las actividades. Conforme a la respuesta 11.4 de la Adenda Excepcional, su formulación consideró observaciones ciudadanas, incluidas aquellas presentadas por personas con calidad indígena, y antecedentes sociales, culturales y territoriales del componente Medio Humano.

Respecto de la preocupación por la proliferación de aves y sus efectos sobre terrenos utilizados para actividades de subsistencia, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria, contempla medidas operacionales y disuasivas para reducir la atracción y permanencia de aves oportunistas en el relleno sanitario. Estas comprenden cobertura diaria y compactación de residuos, control del frente de descarga, limpieza de las áreas operacionales y retiro de residuos dispersos, con el propósito de reducir la disponibilidad de alimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-O de la Adenda Complementaria incorpora medidas de control de aves y herramientas disuasivas, mientras que su numeral 6 establece registros y controles para verificar la aplicación del plan. Complementariamente, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, contempla procedimientos ante proliferación de vectores, con aviso al responsable, evaluación de la situación, activación de acciones de control y registro de las actuaciones. Estas medidas permiten abordar la preocupación por la interacción de aves oportunistas con las viviendas y actividades productivas y de subsistencia del entorno.

CONADI, mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026, revisó las aclaraciones y sus respaldos y se pronunció sin observaciones, considerando adecuadamente abordados los errores y omisiones consultados respecto del levantamiento de información, la delimitación territorial y los antecedentes culturales.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante la incorporación de antecedentes sobre personas y agrupaciones indígenas, la caracterización de sus relaciones territoriales y culturales, la evaluación de los impactos sobre acceso y arraigo y las medidas de manejo operacional vinculadas a las actividades del entorno. Sobre esta base se mantiene la conclusión de ausencia de afectación significativa a los sistemas de vida, costumbres y medios de subsistencia de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Prácticas culturales indígenas, vinculación territorial y procedencia de consulta indígena

Durante la evaluación ambiental, el Titular complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante trabajo de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y participación ciudadana. En este proceso se identificó la presencia de personas con ascendencia indígena y se incorporaron antecedentes de organizaciones indígenas presentes o en formación en el territorio.

La caracterización y las aclaraciones posteriores incorporan antecedentes de personas y organizaciones indígenas, incluidas Kura Mapu y Ngen Winkul Anay. El análisis ambiental se refiere a sus vínculos territoriales y posibles interacciones con el proyecto, con independencia de su forma de organización o fecha de constitución.

Respecto de la evaluación de impactos sobre grupos humanos indígenas, se analizó los posibles efectos del proyecto sobre los sistemas de vida, costumbres, actividades productivas, recursos naturales y prácticas culturales de grupos humanos indígenas, considerando los criterios de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

A partir de los antecedentes levantados, se concluyó que el proyecto no genera reasentamiento de población, no altera significativamente los sistemas de vida y costumbres, no afecta recursos naturales utilizados con fines culturales o productivos, no impide el ejercicio de prácticas culturales o manifestaciones identitarias y finalmente no produce efectos significativos sobre grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Por ello, no se configuraron los requisitos que hacen procedente una Consulta Indígena en el marco del SEIA.

En cuanto al Cerro Quilipín, Piedra Larga y uso cultural del territorio, durante la evaluación se incorporaron antecedentes sobre actividades culturales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, incluyendo reuniones y rogativas de carácter ocasional.

La cartografía elaborada permitió identificar los sectores donde se realizan actividades culturales, las rutas de acceso utilizadas por visitantes, los límites prediales y la relación espacial entre dichas actividades y las obras del proyecto.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce la restricción de un acceso al cerro mediante el impacto OMH-2, calificado como poco significativo. El proyecto contempla un nuevo acceso y sectores de uso comunitario descritos en el CAV cultural. Por tanto, la respuesta reconoce el cambio en las condiciones de acceso.

El titular presentó un compromiso de protección y fomento cultura, como respuesta a las inquietudes planteadas por la comunidad, incorporando entonces el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que considera:

- Habilitación de un nuevo acceso desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Habilitación de un espacio aproximado de 1.000 m² para actividades culturales indígenas.
- Coordinación de dichas acciones con CONADI y representantes de organizaciones indígenas.

Asimismo, el plan reconoce expresamente las inquietudes manifestadas por la organización NGEN WINKULANAY y contempla apoyo a sus actividades culturales.

También se presentó un CAV de Protección de actividades agrícolas y productivas, considerando la importancia de la agricultura y apicultura para las comunidades locales, incorporando un Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, que contempla la plantación permanente de lavanda, el apoyo técnico a productores agrícolas y apícolas, capacitaciones periódicas, el mejoramiento de infraestructura productiva y el fomento de iniciativas asociativas en coordinación con municipios y PRODESAL.

Se presentó un CAV de Protección de recursos hídricos, respecto de las preocupaciones sobre la calidad y disponibilidad de las aguas, el Titular comprometió el monitoreo semestral de aguas superficiales, el monitoreo semestral de aguas subterráneas en diez puntos de control, la entrega de resultados a organismos públicos, municipios y comunidades, establecer reuniones informativas para presentar y analizar los resultados y la implementación de soluciones de agua potable rural para los vecinos definidos por la autoridad sanitaria.

Finalmente, presentó un CAV de Calidad del aire, olores y vectores, para abordar las preocupaciones asociadas a emisiones, olores y riesgos sanitarios, el proyecto incorpora medidas de supresión permanente de polvo, el lavado de ruedas de camiones, la restricción de velocidad al interior del proyecto, el monitoreo periódico de olores, la evaluación de la eficiencia de los sistemas de control, la implementación de un sistema formal de recepción y gestión de reclamos y la ejecución de programas de control de vectores y fumigación preventiva cuando corresponda.

Durante la evaluación se realizaron diversas gestiones para contactar a la Asociación Indígena Kura Mapu, incluyendo revisión de registros oficiales, visitas a terreno, búsqueda de antecedentes territoriales y contacto telefónico. Si bien se logró establecer contacto inicial, no fue posible concretar una entrevista presencial. No obstante, la evaluación integra los antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas, información secundaria, cartografía y participación ciudadana.

Finalmente, la observación fue considerada y analizada durante la evaluación ambiental, incorporándose antecedentes adicionales y diversos compromisos voluntarios orientados a:

- Proteger y poner en valor espacios de relevancia cultural.
- Fortalecer actividades agrícolas y apícolas.
- Realizar seguimiento de la calidad de las aguas.
- Controlar olores y vectores.
- Fortalecer la vinculación con la comunidad.

En consecuencia, la materia fue considerada a través de la caracterización y aclaraciones de la Adenda Excepcional. El Ordinario N° 295 de CONADI, firmado el 27 de octubre de 2026, se pronuncia sin observaciones sobre las gestiones de levantamiento, la aclaración territorial y el CAV cultural. Este último se formuló considerando PAC y antecedentes de medio humano, sin una instancia formal de validación indígena, según se informa en la respuesta 11.4. Con estos antecedentes, la evaluación mantiene el descarte de afectación significativa a GHPPI en los términos de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA y la conclusión de no procedencia de PCPI.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el

PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental,

incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

51. Observante: Lizbeth Gianella Mulato Espinosa

Observación:

Yo en mi condición de indígena, vengo a señalar que la instalación de este relleno sanitario, es un falta de respeto a nuestra tierra que es sagrada y sobre todo a nuestras creencias como mapuche existe una desprotección hacia nosotros y nuestro pueblo que habita en Yerbas Buenas y Villa Alegre.

Pasando a llevar la historia de nuestros ancestros y sobre todo al lugar donde se emplazara el denominado relleno sanitario, porque en el lugar existe la piedra larga, lugar importante para nosotros como pueblo.

¿ como ustedes nos protejeran a nosotros como pueblo y a la piedra larga?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Caracterización de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y evaluación de sus actividades</u>

Respecto de la observación sobre la presencia de personas y agrupaciones indígenas en las comunas de Yerbas Buenas y Villa Alegre, los antecedentes de la familia Quitral y la relevancia cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, durante la evaluación ambiental se complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante campañas de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y análisis del uso territorial.

Los antecedentes incorporados comprenden información sobre personas con pertenencia o ascendencia indígena, la Asociación Indígena Kura Mapu y la agrupación Ngen Winkul Anay, mencionada durante el levantamiento como una organización en proceso de conformación. Asimismo, se consideraron los antecedentes aportados mediante participación ciudadana respecto de prácticas culturales, tradiciones familiares, actividades de subsistencia y valoración de espacios de significado cultural.

Las respuestas 3.12.1 a 3.12.3 de la Adenda Excepcional precisan las gestiones de levantamiento efectuadas con la familia del sector La Faja y con representantes de Kura Mapu. El Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional incorpora registros de visitas, respaldos metodológicos y cartografía que permiten verificar las gestiones realizadas y la cobertura territorial de la caracterización. La respuesta 3.12.2 aclara que el área de influencia de Medio Humano comprende Gúmera, Putagán, Santa Marina y La Faja.

La evaluación consideró la relación entre las obras y acciones del proyecto, los lugares utilizados por la población y las actividades identificadas en el territorio. En el ámbito cultural, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce los impactos OMH-2, restricción al libre acceso al Cerro Quilipín, y OMH-3,

alteración del sentimiento de arraigo, ambos calificados como poco significativos. Estos antecedentes permiten abordar la valoración del territorio y las condiciones de continuidad de sus usos comunitarios.

El Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, contenido en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional, contempla la habilitación de un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados, acondicionamiento de espacios comunitarios y acciones de investigación y difusión del patrimonio cultural local. Las obras se ejecutarán a partir de la fase de construcción y se contempla mantención anual del acceso, equipamiento y senderos. Su seguimiento considera registros gráficos o audiovisuales y antecedentes de ejecución de las actividades. Conforme a la respuesta 11.4 de la Adenda Excepcional, su formulación consideró observaciones ciudadanas, incluidas aquellas presentadas por personas con calidad indígena, y antecedentes sociales, culturales y territoriales del componente Medio Humano.

Respecto de la preocupación por la proliferación de aves y sus efectos sobre terrenos utilizados para actividades de subsistencia, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria, contempla medidas operacionales y disuasivas para reducir la atracción y permanencia de aves oportunistas en el relleno sanitario. Estas comprenden cobertura diaria y compactación de residuos, control del frente de descarga, limpieza de las áreas operacionales y retiro de residuos dispersos, con el propósito de reducir la disponibilidad de alimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-O de la Adenda Complementaria incorpora medidas de control de aves y herramientas disuasivas, mientras que su numeral 6 establece registros y controles para verificar la aplicación del plan. Complementariamente, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, contempla procedimientos ante proliferación de vectores, con aviso al responsable, evaluación de la situación, activación de acciones de control y registro de las actuaciones. Estas medidas permiten abordar la preocupación por la interacción de aves oportunistas con las viviendas y actividades productivas y de subsistencia del entorno.

CONADI, mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026, revisó las aclaraciones y sus respaldos y se pronunció sin observaciones, considerando adecuadamente abordados los errores y omisiones consultados respecto del levantamiento de información, la delimitación territorial y los antecedentes culturales.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante la incorporación de antecedentes sobre personas y agrupaciones indígenas, la caracterización de sus relaciones territoriales y culturales, la evaluación de los impactos sobre acceso y arraigo y las medidas de manejo operacional vinculadas a las actividades del entorno. Sobre esta base se mantiene la conclusión de ausencia de afectación significativa a los sistemas de vida, costumbres y medios de subsistencia de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Prácticas culturales indígenas, vinculación territorial y procedencia de consulta indígena

Durante la evaluación ambiental, el Titular complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante trabajo de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y participación ciudadana. En este proceso se identificó la presencia de personas con ascendencia indígena y se incorporaron antecedentes de organizaciones indígenas presentes o en formación en el territorio.

La caracterización y las aclaraciones posteriores incorporan antecedentes de personas y organizaciones indígenas, incluidas Kura Mapu y Ngen Winkul Anay. El análisis ambiental se refiere a sus vínculos territoriales y posibles interacciones con el proyecto, con independencia de su forma de organización o fecha de constitución.

Respecto de la evaluación de impactos sobre grupos humanos indígenas, se analizó los posibles efectos del proyecto sobre los sistemas de vida, costumbres, actividades productivas, recursos naturales y prácticas culturales de grupos humanos indígenas, considerando los criterios de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

A partir de los antecedentes levantados, se concluyó que el proyecto no genera reasentamiento de población, no altera significativamente los sistemas de vida y costumbres, no afecta recursos naturales utilizados con fines culturales o productivos, no impide el ejercicio de prácticas culturales o manifestaciones identitarias y finalmente no produce efectos significativos sobre grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Por ello, no se configuraron los requisitos que hacen procedente una Consulta Indígena en el marco del SEIA.

En cuanto al Cerro Quilipín, Piedra Larga y uso cultural del territorio, durante la evaluación se incorporaron antecedentes sobre actividades culturales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, incluyendo reuniones y rogativas de carácter ocasional.

La cartografía elaborada permitió identificar los sectores donde se realizan actividades culturales, las rutas de acceso utilizadas por visitantes, los límites prediales y la relación espacial entre dichas actividades y las obras del proyecto.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce la restricción de un acceso al cerro mediante el impacto OMH-2, calificado como poco significativo. El proyecto contempla un nuevo acceso y sectores de uso comunitario descritos en el CAV cultural. Por tanto, la respuesta reconoce el cambio en las condiciones de acceso.

El titular presentó un compromiso de protección y fomento cultura, como respuesta a las inquietudes planteadas por la comunidad, incorporando entonces el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que considera:

- Habilitación de un nuevo acceso desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Habilitación de un espacio aproximado de 1.000 m² para actividades culturales indígenas.
- Coordinación de dichas acciones con CONADI y representantes de organizaciones indígenas.

Asimismo, el plan reconoce expresamente las inquietudes manifestadas por la organización NGEN WINKULANAY y contempla apoyo a sus actividades culturales.

También se presentó un CAV de Protección de actividades agrícolas y productivas, considerando la importancia de la agricultura y apicultura para las comunidades locales, incorporando un Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, que contempla la plantación permanente de lavanda, el apoyo técnico a productores agrícolas y apícolas, capacitaciones periódicas, el mejoramiento de infraestructura productiva y el fomento de iniciativas asociativas en coordinación con municipios y PRODESAL.

Se presentó un CAV de Protección de recursos hídricos, respecto de las preocupaciones sobre la calidad y disponibilidad de las aguas, el Titular comprometió el monitoreo semestral de aguas superficiales, el monitoreo semestral de aguas subterráneas en diez puntos de control, la entrega de resultados a organismos públicos, municipios y comunidades, establecer reuniones informativas para presentar y analizar los resultados y la implementación de soluciones de agua potable rural para los vecinos definidos por la autoridad sanitaria.

Finalmente, presentó un CAV de Calidad del aire, olores y vectores, para abordar las preocupaciones asociadas a emisiones, olores y riesgos sanitarios, el proyecto incorpora medidas de supresión permanente de polvo, el lavado de ruedas de camiones, la restricción de velocidad al interior del proyecto, el monitoreo periódico de olores, la evaluación de la eficiencia de los sistemas de control, la implementación de un sistema formal de recepción y gestión de reclamos y la ejecución de programas de control de vectores y fumigación preventiva cuando corresponda.

Durante la evaluación se realizaron diversas gestiones para contactar a la Asociación Indígena Kura Mapu, incluyendo revisión de registros oficiales, visitas a terreno, búsqueda de antecedentes territoriales y contacto telefónico. Si bien se logró establecer contacto inicial, no fue posible concretar una entrevista presencial. No obstante, la evaluación integra los antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas, información secundaria, cartografía y participación ciudadana.

Finalmente, la observación fue considerada y analizada durante la evaluación ambiental, incorporándose antecedentes adicionales y diversos compromisos voluntarios orientados a:

- Proteger y poner en valor espacios de relevancia cultural.
- Fortalecer actividades agrícolas y apícolas.
- Realizar seguimiento de la calidad de las aguas.
- Controlar olores y vectores.
- Fortalecer la vinculación con la comunidad.

En consecuencia, la materia fue considerada a través de la caracterización y aclaraciones de la Adenda Excepcional. El Ordinario N° 295 de CONADI, firmado el 27 de octubre de 2026, se pronuncia sin observaciones sobre las gestiones de levantamiento, la aclaración territorial y el CAV cultural. Este último se formuló considerando PAC y antecedentes de medio humano, sin una instancia formal de validación indígena, según se informa en la respuesta 11.4. Con estos antecedentes, la evaluación mantiene el descarte de afectación significativa a GHPPI en los términos de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA y la conclusión de no procedencia de PCPI.

52. Observante: Paula Antonia Del Carmen Moya Quitral

Observación:

Actualmente vivo en el sector la faja, muy cerca donde se desea instalar el relleno sanitario, tengo la condición de indígena, me afecta directamente porque están pasando a llevar mis tradiciones y a la tierra que es sagrada, tengo un hijo de 9 meses, me gustaría que el siga nuestras tradiciones como ir a visitar y realizar nuestras actividades en el cerro de Gumera, con la llegada de este relleno no podre realizar las actividades que hago hasta el día de hoy.

¿ Como ustedes conservaran mis tradiciones en el cerro de Gumera?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Caracterización de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y evaluación de sus actividades

Respecto de la observación sobre la presencia de personas y agrupaciones indígenas en las comunas de Yerbas Buenas y Villa Alegre, los antecedentes de la familia Quitral y la relevancia cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, durante la evaluación ambiental se complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante campañas de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y análisis del uso territorial.

Los antecedentes incorporados comprenden información sobre personas con pertenencia o ascendencia indígena, la Asociación Indígena Kura Mapu y la agrupación Ngen Winkul Anay, mencionada durante el levantamiento como una organización en proceso de conformación. Asimismo, se consideraron los antecedentes aportados mediante participación ciudadana respecto de prácticas culturales, tradiciones familiares, actividades de subsistencia y valoración de espacios de significado cultural.

Las respuestas 3.12.1 a 3.12.3 de la Adenda Excepcional precisan las gestiones de levantamiento efectuadas con la familia del sector La Faja y con representantes de Kura Mapu. El Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional incorpora registros de visitas, respaldos metodológicos y cartografía que permiten verificar las gestiones realizadas y la cobertura territorial de la caracterización. La respuesta 3.12.2 aclara que el área de influencia de Medio Humano comprende Gúmera, Putagán, Santa Marina y La Faja.

La evaluación consideró la relación entre las obras y acciones del proyecto, los lugares utilizados por la población y las actividades identificadas en el territorio. En el ámbito cultural, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce los impactos OMH-2, restricción al libre acceso al Cerro Quilipín, y OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, ambos calificados como poco significativos. Estos antecedentes permiten abordar la valoración del territorio y las condiciones de continuidad de sus usos comunitarios.

El Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, contenido en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional, contempla la habilitación de un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados, acondicionamiento de espacios comunitarios y acciones de investigación y difusión del patrimonio cultural local. Las obras se ejecutarán a partir de la fase de construcción y se contempla mantención anual del acceso, equipamiento y senderos. Su seguimiento considera registros gráficos o audiovisuales y antecedentes de ejecución de las actividades. Conforme a la respuesta 11.4 de la Adenda Excepcional, su formulación consideró observaciones ciudadanas, incluidas aquellas presentadas por personas con calidad indígena, y antecedentes sociales, culturales y territoriales del componente Medio Humano.

Respecto de la preocupación por la proliferación de aves y sus efectos sobre terrenos utilizados para actividades de subsistencia, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria, contempla medidas operacionales y disuasivas para reducir la atracción y permanencia de aves oportunistas en el relleno sanitario. Estas comprenden cobertura diaria y compactación de residuos, control del frente de descarga, limpieza de las áreas operacionales y retiro de residuos dispersos, con el propósito de reducir la disponibilidad de alimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-O de la Adenda Complementaria incorpora medidas de control de aves y herramientas disuasivas, mientras que su numeral 6 establece registros y controles para verificar la aplicación del plan. Complementariamente, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, contempla procedimientos ante proliferación de vectores, con aviso al responsable, evaluación de la situación, activación de acciones de control y registro de las actuaciones. Estas medidas permiten abordar la preocupación por la interacción de aves oportunistas con las viviendas y actividades productivas y de subsistencia del entorno.

CONADI, mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026, revisó las aclaraciones y sus respaldos y se pronunció sin observaciones, considerando adecuadamente abordados los errores y omisiones consultados respecto del levantamiento de información, la delimitación territorial y los antecedentes culturales.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante la incorporación de antecedentes sobre personas y agrupaciones indígenas, la caracterización de sus relaciones territoriales y culturales, la evaluación de los impactos sobre acceso y arraigo y las medidas de manejo operacional vinculadas a las actividades del entorno. Sobre esta base se mantiene la conclusión de ausencia de afectación significativa a los sistemas de vida, costumbres y medios de subsistencia de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Prácticas culturales indígenas, vinculación territorial y procedencia de consulta indígena

Durante la evaluación ambiental, el Titular complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante trabajo de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y participación ciudadana. En este proceso se identificó la presencia de personas con ascendencia indígena y se incorporaron antecedentes de organizaciones indígenas presentes o en formación en el territorio.

La caracterización y las aclaraciones posteriores incorporan antecedentes de personas y organizaciones indígenas, incluidas Kura Mapu y Ngen Winkul Anay. El análisis ambiental se refiere a sus vínculos territoriales y posibles interacciones con el proyecto, con independencia de su forma de organización o fecha de constitución.

Respecto de la evaluación de impactos sobre grupos humanos indígenas, se analizó los posibles efectos del proyecto sobre los sistemas de vida, costumbres, actividades productivas, recursos naturales y prácticas culturales de grupos humanos indígenas, considerando los criterios de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

A partir de los antecedentes levantados, se concluyó que el proyecto no genera reasentamiento de población, no altera significativamente los sistemas de vida y costumbres, no afecta recursos naturales utilizados con fines culturales o productivos, no impide el ejercicio de prácticas culturales o manifestaciones identitarias y finalmente no produce efectos significativos sobre grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Por ello, no se configuraron los requisitos que hacen procedente una Consulta Indígena en el marco del SEIA.

En cuanto al Cerro Quilipín, Piedra Larga y uso cultural del territorio, durante la evaluación se incorporaron antecedentes sobre actividades culturales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, incluyendo reuniones y rogativas de carácter ocasional.

La cartografía elaborada permitió identificar los sectores donde se realizan actividades culturales, las rutas de acceso utilizadas por visitantes, los límites prediales y la relación espacial entre dichas actividades y las obras del proyecto.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce la restricción de un acceso al cerro mediante el impacto OMH-2, calificado como poco significativo. El proyecto contempla un nuevo acceso y sectores de uso comunitario descritos en el CAV cultural. Por tanto, la respuesta reconoce el cambio en las condiciones de acceso.

El titular presentó un compromiso de protección y fomento cultura, como respuesta a las inquietudes planteadas por la comunidad, incorporando entonces el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que considera:

- Habilitación de un nuevo acceso desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Habilitación de un espacio aproximado de 1.000 m² para actividades culturales indígenas.
- Coordinación de dichas acciones con CONADI y representantes de organizaciones indígenas.

Asimismo, el plan reconoce expresamente las inquietudes manifestadas por la organización NGEN WINKULANAY y contempla apoyo a sus actividades culturales.

También se presentó un CAV de Protección de actividades agrícolas y productivas, considerando la importancia de la agricultura y apicultura para las comunidades locales, incorporando un Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, que contempla la plantación permanente de lavanda, el apoyo técnico a productores agrícolas y apícolas, capacitaciones periódicas, el mejoramiento de infraestructura productiva y el fomento de iniciativas asociativas en coordinación con municipios y PRODESAL.

Se presentó un CAV de Protección de recursos hídricos, respecto de las preocupaciones sobre la calidad y disponibilidad de las aguas, el Titular comprometió el monitoreo semestral de aguas superficiales, el monitoreo semestral de aguas subterráneas en diez puntos de control, la entrega de resultados a organismos públicos, municipios y comunidades, establecer reuniones informativas para presentar y analizar los resultados y la implementación de soluciones de agua potable rural para los vecinos definidos por la autoridad sanitaria.

Finalmente, presentó un CAV de Calidad del aire, olores y vectores, para abordar las preocupaciones asociadas a emisiones, olores y riesgos sanitarios, el proyecto incorpora medidas de supresión permanente de polvo, el lavado de ruedas de camiones, la restricción de velocidad al interior del proyecto, el monitoreo periódico de olores, la evaluación de la eficiencia de los sistemas de control, la implementación de un sistema formal de recepción y gestión de reclamos y la ejecución de programas de control de vectores y fumigación preventiva cuando corresponda.

Durante la evaluación se realizaron diversas gestiones para contactar a la Asociación Indígena Kura Mapu, incluyendo revisión de registros oficiales, visitas a terreno, búsqueda de antecedentes territoriales y contacto telefónico. Si bien se logró establecer contacto inicial, no fue posible concretar una entrevista presencial. No obstante, la evaluación integra los antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas, información secundaria, cartografía y participación ciudadana.

Finalmente, la observación fue considerada y analizada durante la evaluación ambiental, incorporándose antecedentes adicionales y diversos compromisos voluntarios orientados a:

- Proteger y poner en valor espacios de relevancia cultural.
- Fortalecer actividades agrícolas y apícolas.
- Realizar seguimiento de la calidad de las aguas.
- Controlar olores y vectores.
- Fortalecer la vinculación con la comunidad.

En consecuencia, la materia fue considerada a través de la caracterización y aclaraciones de la Adenda Excepcional. El Ordinario N° 295 de CONADI, firmado el 27 de octubre de 2026, se pronuncia sin observaciones sobre las gestiones de levantamiento, la aclaración territorial y el CAV cultural. Este

último se formuló considerando PAC y antecedentes de medio humano, sin una instancia formal de validación indígena, según se informa en la respuesta 11.4. Con estos antecedentes, la evaluación mantiene el descarte de afectación significativa a GHPPI en los términos de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA y la conclusión de no procedencia de PCPI.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín

Respecto del impacto evaluados de “Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto”, calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

53. Observante: Paola Alejandra Vergara Canales

Observación:

Quiero saber como ustedes al tener este proyecto en las faldas que rodea mi pueblo no va afectar en la calidad de vida de los vecinos, si tienes casas a menos de 50 mts y el pueblo a menos de 1 km, pasaran los camiones a diarios por escuela, posta y zona rural, hay niños, tercera edad, como no influirán los olores, las napas subterráneas con los líquidos percolados, los canales de regadío en zona de mucha actividad agrícola, la salud se vera reflejada, llegaran plagas de ratones a este basural.

¿Como ustedes como empresa harán que no nos afecte este "relleno sanitario "en nuestras vidas??

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo

y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario,

operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera

la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores,

se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta

salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

65. Ecualización.
66. DAF.
67. Reactor anaerobio UASB.
68. Sistema Bardenpho modificado.
69. Sedimentación secundaria.
70. Ultrafiltración (UF).
71. Nanofiltración (NF).
72. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: "Caracterización del RIL tratado", contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO$_5$	mgO$_2$/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

54. Observante: Paula Andrea Bustos Bustos

Observación:

Estoy en total DESACUERDO con la instalación del vertedero, es un daño gigante a nuestra agricultura, yo personalmente cultivo mis verduras y hortalizas, las mapas subterráneas corren peligro, nuestros terrenos bajaran de valor. Por favor no lo instalen, somos una comuna pobre y mayormente agrícola, nos van a matar en vida.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples

factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

55. Observante: Myriam Alejandra Cornejo Contreras

Observación:

En lo personal me parece bastante irresponsable querer instalar un centro para manejo de residuos en un lugar en cual sus residentes utilizan sus tierras para sembrar y cosechar alimentos ya sea para consumo personal o venta, lugar donde existe una escuela cercana, donde existe fauna silvestre,etc.

Llegamos en familia a vivir a yerbas buenas hace 2 años aprox. Con la finalidad de establecer nos en este hermoso entorno, el cual claramente se vería muy afectado en muchos ámbitos, desde contaminación en napas, sobrepoblacion de insectos(zancudos que transmitirian enfermedades asociadas al humedal y basura que existiría) en verano con las moscas también habría sobre población (es cosa de ver las entrevistas en tv a personas que pasan por esa situación) el entorno jamás volvera ser lo mismo, las plagas de ratones con el tiempo si o si serán incontrolables.

Ustedes personal encargado del proyecto se imaginan vivir cercanos a un vertedero? Un basural ? Un centro de residuos?

No verdad? Entonces porque la insistencia en querer empobrecer un lugar tan hermoso, un lugar de encuentro, un lugar de senderismo, de recreación al aire libre?

Porque insisten en contaminar los pocos lugares que quedan de herencia para nuestros hijos, nietos, etc.

Los invito a volcar 1 bolsa de basura en el patio de sus casas, les apuesto que el 1er día el edor será insoportable, el 2do día las moscas no los dejaran tranquilos, el 3er día ya ni pasto habrá en ese trozo de tierra y el 4to día hasta sus vecinos le reclamarán por todo esto, sumado a las infecciones provocadas por las heces de ratón, moscas,Zancudos, etc.

Los únicos que ganan con este proyecto son ustedes los empresarios, si hasta los terrenos y casas cercanas y no tan cercanas se devaluaran, con el tiempo será inevitable que llegue la televisión a su centro de residuos" por que más de alguna persona se enfermo por la contaminación.

No existe ni una, pero ni una garantía de que todo lo anterior descrito no pase, por que ambos sabemos que es inevitable en el tiempo y no pretendo apoyar lo que a mi juicio vulnera mi derecho de esparcimiento al iré libre y la recreación de mis hijas.

Me habría encantado participar en una mesa de trabajo donde ambas partes (afectado v/s empresarios) pudiésemos reflejar todo esto mientras ustedes les explican a mis 3 hijas que todo lo que sostengo es falso.

Atte

Una simple dueña de casa.

P.D: Los dejo invitados a realizar una mateada a las faldas del cerro y que me demuestren los beneficios de su proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición,

el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación,

bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización de humedales y evaluación de la biodiversidad

Respecto de la existencia de un humedal al interior o en las cercanías de una propiedad particular, donde se habrían observado especies tales como coipo, tagua, pidén, insectos y vegetación asociada a Humedal, se indica que durante el proceso de evaluación ambiental se desarrollaron estudios de línea base para los componentes hidrología, flora, vegetación, fauna terrestre y valor ambiental del territorio, incluyendo la revisión de antecedentes oficiales sobre áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación y humedales protegidos.

De acuerdo con los antecedentes contenidos en el expediente ambiental, y en particular en el Anexo 3-O del EIA Estudio de Línea Base de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, el humedal protegido más cercano identificado en los registros oficiales corresponde al Humedal Relicto del Cruce Loncomilla, ubicado aproximadamente a 17,46 km del área de emplazamiento del Proyecto. Asimismo, se señala que en la zona de emplazamiento no se identificaron humedales urbanos, humedales protegidos, sitios Ramsar ni otras áreas oficialmente reconocidas bajo alguna categoría de protección ambiental susceptible de ser afectada por las obras del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular reconoce que pueden existir sectores localizados con presencia de humedad temporal, vegetación hidrófita o fauna asociada a cuerpos de agua menores que no forman parte de los registros oficiales de humedales protegidos. En este sentido, la evaluación ambiental consideró la caracterización de hábitats, asociaciones vegetacionales, cursos de agua y fauna silvestre presentes en el área de influencia, incluyendo campañas de terreno realizadas en distintas estaciones del año.

Adicionalmente, la delimitación del área de influencia del componente fauna incorporó la evaluación de potenciales impactos asociados a pérdida de hábitat, perturbación por ruido, desplazamiento de fauna y afectación de especies de baja movilidad, considerando mamíferos, aves, reptiles y anfibios registrados durante las campañas de terreno. Estos antecedentes fueron utilizados para definir medidas de protección, monitoreo y seguimiento durante las fases de construcción, operación y cierre.

En relación con los recursos hídricos, el Proyecto considera medidas específicas para mantener la continuidad de los cauces identificados en el área de influencia. Se contemplan obras de atravieso en aquellos sectores donde exista interacción con cauces naturales, así como medidas de control y seguimiento para resguardar las condiciones de escurrimiento superficial. Del mismo modo, el diseño del relleno sanitario contempla sistemas de impermeabilización basal, captación de lixiviados y manejo de aguas lluvias destinados a prevenir alteraciones de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Asimismo, para las especies de fauna que eventualmente pudieran encontrarse en sectores sujetos a intervención directa, se han comprometido medidas de protección y monitoreo que incluyen inspecciones previas, rescate y relocalización cuando corresponda, registro georreferenciado de hallazgos, monitoreo de especies sensibles y aplicación de medidas correctivas ante eventuales contingencias.

Con base en los antecedentes levantados durante la línea de base y la evaluación ambiental, no se identificó la existencia de humedales protegidos dentro del área de influencia del Proyecto ni se determinaron intervenciones directas sobre ecosistemas oficialmente reconocidos bajo dicha categoría. Sin perjuicio de ello, el Proyecto contempla medidas de protección de fauna, control de escorrentías, manejo de aguas y seguimiento ambiental orientadas a evitar afectaciones significativas sobre cuerpos de agua, hábitats y especies presentes en el entorno, manteniendo un monitoreo permanente de las variables ambientales relevantes durante toda la vida útil del proyecto.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni

modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el

aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar

control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental

mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.

- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda

Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado.

El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

56. Observante: Rudecindo Del Pilar Améstica Vielma

Observación:

Mi observación pasa por lo siguiente, soy una persona adulta mayor, 73 años, toda mi vida residente de Putagán, 30 años dedicados a la apicultura, el trabajo con las abejas es mi profesión.

Abejas que se encuentran instaladas en el las faldas del Cerro Quilipin /Gumera sectores aledaños al pueblo, siendo mi mayor preocupación que ocurrirá con la producción de miel, durante estos años he puesto mi mayor esfuerzo en mejorar tanto la calidad del producto que ofrezco como los materiales que utilizo y con la instalación de este proyecto, todo por lo que hemos trabajado, con mi familia será en vano, es sabido que las abejas vuelan alrededor 3 kilometros (aveces más) y este proyecto queda dentro del rango de vuelo de las abejas…

Si ya la situación para los apicultores de la zona es compleja (escases de compradores a granel), teniendo un producto de exelente calidad, los pocos compradores que van quedando descartaran el producto, pues no existirá certeza que la miel esté libre de micro plásticos y contaminación.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Emisiones atmosféricas y calidad del aire</u>

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.

- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además

del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la

generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que

incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.

- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Apicultura, comercialización de miel y usos del Cerro Quilipín

Respecto a la preocupación por los posibles efectos del proyecto sobre la actividad apícola que desarrolla en el sector de Gúmera y Cerro Quilipín, especialmente respecto de una eventual pérdida de calidad y comercialización de la miel producto de posibles emisiones de contaminantes y microplásticos, se indica

que durante la evaluación ambiental se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre los componentes ambientales y las actividades productivas desarrolladas en el área de influencia. Los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto incorpora sistemas de control operacional destinados a prevenir emisiones que pudiesen afectar significativamente las actividades agropecuarias y apícolas del entorno, incluyendo sistemas de impermeabilización, control de material particulado, manejo de residuos, tratamiento de lixiviados y sistemas de control de olores y vectores.

En relación específica con la actividad apícola, cabe señalar que el titular incorporó un conjunto de Compromisos Ambientales Voluntarios orientados al fortalecimiento de las actividades agrícolas y apícolas presentes en el territorio. Entre éstos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las actividades productivas locales vinculadas al uso sustentable de los recursos naturales.

Este compromiso contempla, entre otras acciones:

- La implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda al interior del predio, especie de reconocido valor melífero que constituye una fuente adicional de alimentación para los polinizadores presentes en el sector.
- La entrega de apoyo técnico y capacitación a productores agrícolas y apicultores locales.
- El fortalecimiento de iniciativas de asociatividad y desarrollo productivo mediante coordinación con programas de fomento agrícola existentes en el territorio.
- La implementación de mejoras destinadas a favorecer la productividad y sustentabilidad de las actividades agropecuarias locales.
- La generación de espacios permanentes de vinculación entre el titular y los productores del área de influencia, permitiendo abordar oportunamente eventuales inquietudes relacionadas con el desarrollo del proyecto.

Asimismo, la plantación de lavanda comprometida forma parte de una estrategia de apoyo a la actividad apícola local, contribuyendo a aumentar la disponibilidad de recursos florales para los polinizadores y fortaleciendo una actividad económica tradicional presente en el territorio.

Respecto de la preocupación asociada a una eventual contaminación de la miel y pérdida de valor comercial del producto, durante la evaluación ambiental no se identificaron antecedentes técnicos que permitan prever una afectación significativa a la calidad de la producción apícola derivada de las operaciones del proyecto. Del mismo modo, no se acreditó la existencia de efectos que impidan el desarrollo de dicha actividad o que alteren significativamente las condiciones actuales de producción de miel en el sector.

Respecto a justificar que el proyecto no afectará actividades recreativas y de uso actual del territorio, tales como trekking, cabalgatas, visitas turísticas y acceso a miradores, se indica que en la Adenda Excepcional se complementó los antecedentes relativos al Cerro Quilipín y Piedra Larga, identificando los sectores utilizados para actividades de recreación, trekking, cabalgatas, visitas y encuentros comunitarios. Los antecedentes incorporados permitieron concluir que estas actividades se desarrollan principalmente fuera de las áreas destinadas a las obras y acciones del proyecto.

Adicionalmente, el titular incorporó el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, mediante el cual se comprometió a habilitar y mejorar accesos al cerro, implementar senderos señalizados, generar material educativo e interpretativo sobre la historia e identidad local y habilitar espacios destinados al uso comunitario y cultural. Estas medidas buscan facilitar el acceso y puesta en valor de dichos lugares, fortaleciendo su utilización por parte de habitantes y visitantes del sector.

En consecuencia, los antecedentes técnicos contenidos en la evaluación ambiental y los compromisos ambientales voluntarios asumidos por el titular permiten concluir que el proyecto no generará una afectación significativa sobre la actividad apícola desarrollada en el área de influencia ni sobre las actividades recreativas, culturales y turísticas actualmente realizadas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el titular ha incorporado compromisos específicos orientados al fortalecimiento de la apicultura local, la actividad agrícola y la puesta en valor de espacios de relevancia comunitaria y cultural del territorio.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

57. Observante: María José Briones Agurto

Observación:

Buenos días, encuentro de una irresponsabilidad absoluta querer instalar un relleno sanitaria a metros de una escuela especial como lo es Gumera, somos una comuna donde su principal economía de la población es la agricultura, como se venderán los productos , si las napas estarán contaminadas, esta empresa ya presenta otros rellenos sanitarios, donde han sido y seguirán siendo irresponsables con la ciudadanía y el medio ambiente, las legislaciones actuales favorecen que la empresa pague las multas , porque la ganancia que ellos reciben por las irregularidades que presentan son mas que las multan que pagan , osea seguimos destruyendo el medio ambiente, el perjuicio de nuestra zona , zona típica , donde se reciben muchos visitantes al año ; por que en Yerbas Buenas se realizo la primera manifestación de independencia , la batalla la Sorpresa de Yerbas Buenas , la contaminación en el aire, las plagas , roedores y todo en realidad que implica tener un relleno sanitaria a metros de nuestras casas será nuestra calidad de vida la mayor afectada , sin decir los avaluós de nuestros terrenos y en realidad nuestra comuna aún sigue siendo una comuna tranquila , la paz del campo que se verá afectada por la concurrencia de camiones de todas partes para venir a botar sus desechos, además de querer instalar el relleno en un lugar típico de senderismo, ciclismo , donde no se podrá ir de nuevo,como es el cerro de Gumera.

Espero se cumpla la protección al medio ambiente que prometieron nuestras autoridades ... pero confío primeramente en DIOS , que no dejará que contaminen nuestros suelos, aguas,y aire.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional

precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las

emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo

y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario,

operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado "Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto", estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación

incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias.

La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín

Respecto del impacto evaluados de "Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto", calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O'Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento

comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.

- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.

- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.

- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

58. Observante: José Moisés Vielma Esquivel

Observación:

Yo, José Moisés Vielma Esquivel, en mi calidad de propietario de la Parcela N°2 Santa Marina de Putagán, vengo en manifestar mi gran descontento, dolor y daños que ha provocado en mi salud, este nefasto proyecto de un basural que pretende instalar la empresa INSER S.A. y que se escuda con el nombre de relleno sanitario.

Soy un adulto mayor, que he trabajado y vivido por muchos años en este lugar y conozco muy bien este campo. Les puedo contar, que estas tierras han brillado en la historia por su epopeya heroica de la "Sorpresa de Yerbas Buenas", donde se dieron los primeros gritos de libertad por la Independencia de Chile.

Además, puedo manifestarles por mi conocimiento como agricultor por tantos años de trabajo y estudios realizados en las tierras para lograr saber que siembras realizar año tras año.

Este sector es netamente agrícola, donde las familias viven de lo que producen en sus predios, también existen algunas personas que se dedican a la parte de ganadería, fruticultura y hortalizas. Para el desarrollo de estas actividades, existe un elemento primordial como es el agua, la cual se contaminaría con la instalación de este relleno sanitario.

Este lugar está rodeado de hermosos cerros donde fluyen aguas de las quebradas que llegan hasta los canales de regadío, rodeando el lugar donde pretenden instalar el relleno sanitario, también existe abundante vegetación nativa, flora y fauna, que se vería afectada provocando daño a la vida de toda especie.

En conclusión, se adjuntan evidencias de daños que ocasionaría este relleno sanitario a mi propiedad.

A.- La empresa incumple con distancia que debe existir entre el pozo de agua consumo que existe en terreno de mi propiedad y donde se pretende instalar el relleno sanitario.

B.- Se incumple distancia donde se depositará la basura en el relleno sanitario y límites de mi propiedad.

C.- El límite predial indicado en planos del proyecto estaría tomando parte de mi propiedad.

D.- Hicieron cambio de cauce en canal de riego Cruchaga, que tiene más de 100 años, donde colocaron 2 container para hacer un tranque, ocasionándoles graves problemas a los regantes.

SE ANEXA DOCUMENTO IMAGEN DISTANCIA POZO DE AGUA

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Pozo, límites de la Parcela 2 y obras en el canal Cruchaga

La Adenda Ciudadana identifica la captación de la Parcela N.º 2 como Pozo 10, en coordenadas UTM WGS84, huso 19 Sur, Este 259.882 m y Norte 6.040.201 m. La tabla 1 del estudio de riesgo sanitario de la Adenda Excepcional, Anexo 3-U, ubica ese punto a 458 m del perímetro del área de disposición final (ADF). La distancia es inferior a los 600 m del artículo 10 del D.S. N.º 189/2005. El estudio es el fundamento técnico de la solicitud de menor distancia prevista en el artículo, cuya aprobación corresponde a la SEREMI de Salud.

El estudio simula una falla del sistema de impermeabilización del relleno para estimar si los líquidos generados por los residuos alcanzan las captaciones. Para el escenario evaluado, el modelo informa una posible aproximación de los cloruros al sector del Pozo 3 al término de 51 años. Los cloruros se utilizaron para representar el desplazamiento de sustancias disueltas en el agua. El resultado describe el escenario modelado y no acredita la potabilidad actual del Pozo 10 ni establece una relación causal con el daño a la salud que se relata.

La distancia al Pozo 10 y la distancia al deslinde de la Parcela N.º 2 corresponden a mediciones distintas. La lámina 1-L-2-3 indica distancias de 300,04 m y 300,17 m, entre otras, hacia el contorno que representa. La planta general, muestra por separado el límite predial, el cierre y el ADF. Ninguno de esos planos individualiza el deslinde inscrito de la Parcela N.º 2.

La Adenda Excepcional identifica los puntos 1 y 10, donde el cerco proyectado cruza el Derrame del Canal Cruchaga, y muestra el perfil del cauce cerca de la futura descarga de aguas lluvias. El PAS 156 también describe el punto de descarga de líquidos tratados. Los planos de esas obras no documentan los dos contenedores, el tranque ni el desvío previo denunciados y, por tanto, no establecen su relación con los problemas de riego señalados.

El expediente reconoce las actividades agrícolas y ganaderas de Santa Marina y evalúa la calidad de las aguas superficiales. También identifica la pérdida de hábitat de fauna nativa como un impacto significativo en construcción y operación. El alcance de estas evaluaciones corresponde a los sectores estudiados. Los antecedentes disponibles no individualizan el efecto sobre el riego de la parcela ni resuelven el deslinde y los hechos denunciados en el tramo de canal mencionado.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se

identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

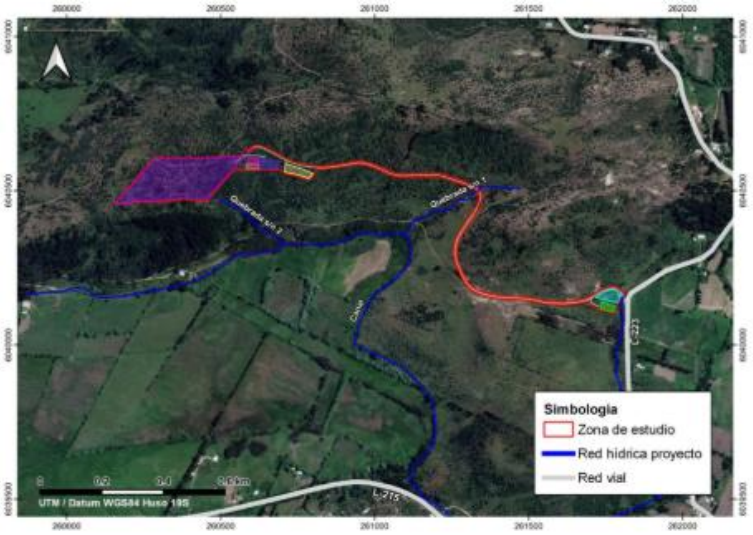
En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Intervención de cauces y Permiso Ambiental Sectorial 156

El Anexo 4-I de la Adenda Excepcional reúne los antecedentes del PAS 156 para cuatro intervenciones: atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por un camino interno; intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique; evacuación y descarga de aguas lluvias; y descarga de RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Las intervenciones comprenden las dos quebradas y las obras de descarga descritas.

El proyecto se emplazará sobre la zona sur del cerro Quilipín, una zona rural, en un predio donde se realizan labores asociadas a la agricultura. Se pretende acceder a la zona de estudio a través de la ruta L-223. De forma referencial, la zona de estudio se ubica en las coordenadas UTM (m), Datum WGS84, Huso 19 Sur, N: 6040500 y E: 261000. La superficie del proyecto es de 94,59 hectáreas, al interior de esta área se encuentra la zona de estudio que corresponde a una superficie de 8.10 hectáreas.

Figura. Zona de estudio.



El anexo entrega la descripción del lugar de emplazamiento de las obras, la descripción por separado de cada una de las obras y sus fases, hace una estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras, entrega propuestas de medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras, presenta planes de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea

de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Descargas al Derrame del Canal Cruchaga

El proponente aclara que las intervenciones proyectadas sobre el canal derrame Cruchaga corresponden a tres obras específicas, el travieso para el cerco perimetral, donde se construirán dos atraviesos que permitirán el paso del cerco perimetral del proyecto sin interferir el flujo del canal. La obra de descarga de RIL tratado, consistente en una tubería de descarga de los lixiviados tratados y sus estructuras de soporte asociadas. La descarga de aguas lluvias, correspondiente a la evacuación hacia el canal derrame Cruchaga de las aguas captadas por los canales de intercepción de aguas lluvias del proyecto.

Los detalles de estas intervenciones se encuentran contenidos en los respectivos PAS 156, incluidos en el Anexo 4-I de la Adenda Excepcional.

Se precisa, además, que ninguna de estas obras contempla modificar el curso, trazado o características hidráulicas del canal derrame Cruchaga.

Adicionalmente, respecto del sistema de manejo de aguas lluvias asociado a la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) y las piscinas de almacenamiento, se considera un sistema de captación y conducción de aguas lluvias superficiales destinado a evitar el ingreso de escorrentías externas a dichas instalaciones. Este sistema contempla zanjas perimetrales revestidas en hormigón impermeable, proyectadas para interceptar y conducir gravitacionalmente las aguas lluvias provenientes de sectores más altos del terreno, evitando su contacto con lixiviados, RIL tratado o instalaciones del proceso.

Las aguas captadas corresponden exclusivamente a aguas lluvias limpias, sin contacto con residuos ni efluentes del proyecto, y son conducidas hacia el sistema general de manejo de aguas lluvias descrito en el Anexo 1-K citado en la Adenda Excepcional, cuyo punto final de descarga corresponde al canal derrame Cruchaga, mediante una obra de descarga y disipación de energía diseñada para tal efecto. La ubicación, trazado, pendientes, secciones y conexión de estas obras se presentan en el Plano Anexo 1-L-15 de la Adenda Excepcional.

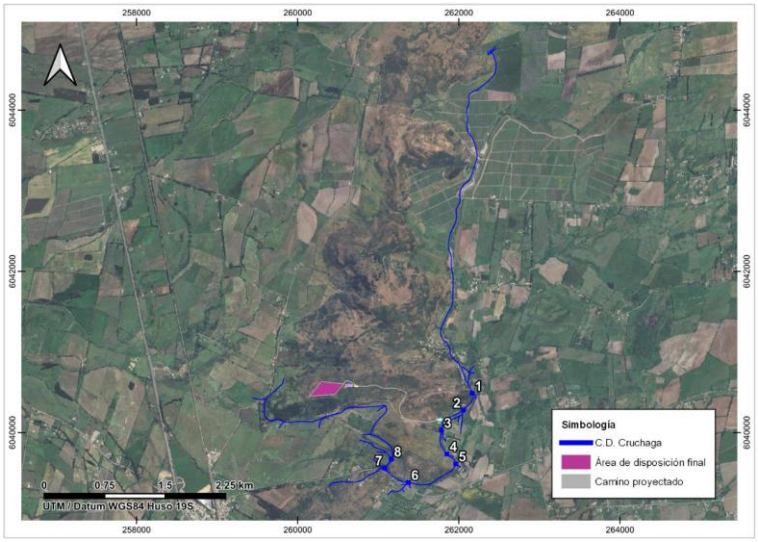
Asimismo, el Titular aclara que existe una diferencia entre el límite predial y el cerco perimetral proyectado. El cerco se emplaza íntegramente al interior del predio y sólo intercepta el Derrame Cruchaga en dos puntos específicos, correspondientes a los atraviesos diseñados para permitir la continuidad del canal. En consecuencia, el trazado del canal no queda incorporado ni restringido por el cierre perimetral.

Se informa además que no existen otros propietarios cuyos terrenos queden al interior del cerco proyectado. Los predios ubicados aguas arriba y aguas abajo del canal mantienen la totalidad de sus derechos de acceso al tramo del Derrame Cruchaga que atraviesa sus respectivas propiedades. Respecto

del tramo ubicado dentro del predio del proyecto, el Titular ratifica que continuará realizando las labores de limpieza y mantención, tal como ha ocurrido desde la adquisición del terreno.

Las obras proyectadas consideran la mantención de la continuidad hidráulica del canal derrame Cruchaga, la segregación entre aguas lluvias limpias y los sistemas de lixiviados y RIL, así como la conservación de las condiciones de acceso y operación actualmente existentes para los usuarios y propietarios relacionados con el canal.

Figura. Cauce artificial – Canal Derrames Cruchaga.



Fuente: Figura 10-4 del Anexo 3-G elaborado por OITEC Ltda. Estudio de Impacto Ambiental Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, 2023.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

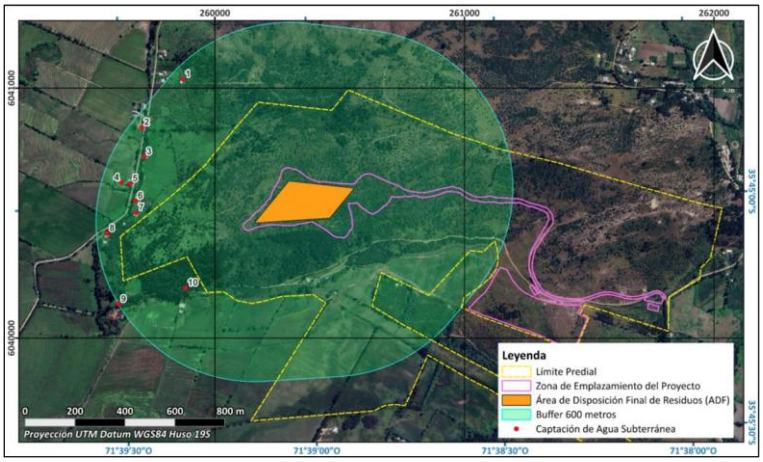
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor

extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la

conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Antecedentes cartográficos y localización de actividades económicas y de subsistencia

Referente a la solicitud de la entrega de más información respecto de actividad económica y de subsistencia del componente medio humano. Se indica que el proponente complementó la información presentada para el entorno asociado a las rutas L-215, L-217 y L-211 (ex L-223) vinculadas al proyecto, incorporando cartografía temática actualizada del componente Medio Humano. Esta cartografía incluye la representación georreferenciada de viviendas rurales, actividades agrícolas y de subsistencia identificadas en terreno, emprendimientos y usos económicos locales, equipamientos y servicios existentes, sistemas de Agua Potable Rural (APR), norias, pozos domiciliarios, pozos profundos y otros usos territoriales relevantes presentes en el entorno de dichas rutas. La respuesta 1.12.2 de la Adenda Excepcional complementa la descripción territorial del entorno vial utilizado por el proyecto.

Se precisa que esta información corresponde a la consolidación y actualización de antecedentes previamente levantados e incorporados en la Línea Base de Medio Humano, así como a los resultados de campañas complementarias desarrolladas durante la evaluación ambiental del proyecto.

Como respaldo espacial, el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional contiene los archivos georreferenciados denominados “Entrevistas Piedra Larga Último Levantamiento V2” y “sector reunión GHPPI”. El primero permite localizar puntos del levantamiento de información primaria. El segundo incorpora elementos relativos al lugar de reunión identificado, captaciones de agua, límite predial, Área

de Disposición Final y actuaciones viales, entre ellas el tramo de pavimentación y señalización. El mismo anexo incluye un plano de ubicación del proyecto respecto de localidades cercanas.

La actualización cartográfica tiene por objetivo fortalecer la representación territorial del entorno vial utilizado por el proyecto, integrando los distintos elementos identificados durante el levantamiento de información del componente Medio Humano. No obstante, esta complementación no modifica la delimitación del Área de Influencia ni las conclusiones previamente establecidas para dicho componente en el expediente de evaluación ambiental.

Construcciones en terrenos rurales y Permiso Ambiental Sectorial 160

Respecto de las observaciones sobre el emplazamiento del proyecto en terrenos rurales y la presentación del Informe Favorable para la Construcción (IFC), se informa que el titular incorporó los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 160 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional.

El proyecto no contempla subdivisiones ni urbanizaciones del predio. En consecuencia, los antecedentes presentados corresponden a la letra b) de dicho permiso, aplicable a construcciones fuera de los límites urbanos. Estos comprenden el destino de las edificaciones, la ubicación del predio respecto de los terrenos colindantes y del espacio público, el emplazamiento de las construcciones, sus antecedentes de arquitectura y la caracterización del suelo.

El Anexo 4-J de la Adenda Excepcional describe las obras del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, incluyendo el Área de Disposición Final, la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las instalaciones complementarias vinculadas con la recepción, manejo y disposición de residuos y el funcionamiento del proyecto. Su destino corresponde a instalaciones asociadas a esta actividad, sin contemplar la formación de poblaciones ni subdivisiones habitacionales. Estos antecedentes permiten abordar el requisito relativo a no originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana.

En relación con el recurso suelo, la evaluación considera su caracterización y capacidad de uso, las superficies de intervención y los efectos de las obras proyectadas. Complementariamente, el Anexo 3-X de la Adenda Excepcional presenta la Línea Base de Erosión Actual del Suelo y los antecedentes del Plan de Protección y Monitoreo, que contempla obras de conservación, revegetación y seguimiento de las áreas intervenidas. Estos antecedentes sustentan el análisis de los efectos del proyecto sobre el suelo y de las acciones previstas para su protección, materia desarrollada también en las respuestas correspondientes a este componente.

En cuanto a la ausencia de un IFC aprobado durante la evaluación ambiental, la tabla 43 de la Adenda Excepcional, relativa al cumplimiento del D.F.L. N.° 458/1975 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establece la presentación de los antecedentes técnicos y formales del PAS 160 mediante el Anexo 4-J y la posterior tramitación del IFC una vez obtenida una Resolución de Calificación Ambiental favorable. Por tanto, el expediente distingue la evaluación ambiental de los contenidos de este permiso de su tramitación sectorial posterior. La tabla 11 del apartado de Permisos Ambientales Sectoriales de la Adenda Excepcional identifica su aplicación a las edificaciones del proyecto durante la fase de construcción.

Respecto de las menciones a escrituras, dominio y restricciones del inmueble, corresponde distinguir los antecedentes ambientales del emplazamiento de los títulos y obligaciones que rigen el predio. La evaluación del PAS 160 se refiere a las condiciones ambientales de las construcciones en terrenos

rurales; la Resolución de Calificación Ambiental no modifica las estipulaciones de las escrituras ni sustituye los títulos y autorizaciones necesarios para ejecutar las obras.

En consecuencia, el emplazamiento rural del proyecto fue abordado mediante los antecedentes del PAS 160 incorporados en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional y la evaluación del componente suelo. La presentación de estos antecedentes dentro del SEIA y la tramitación posterior del IFC corresponden a etapas diferenciadas expresamente identificadas en el expediente, por lo que la ausencia de un IFC ya otorgado durante esta evaluación no equivale a la omisión del permiso ambiental aplicable.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE

de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

59. Observante: José Moisés Vielma Esquivel

Observación:

En el Proyecto denominado Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga de la empresa INSER S.A., también se observan otros incumplimientos del lugar donde se pretende depositar la basura y los límites con mi propiedad.

Además, el límite predial que se indica en el plano del proyecto, la empresa INSER S.A , según lo indicado en el plano estaría tomando parte de mi propiedad.

Según las observaciones anteriormente mencionadas, la empresa INSER S.A estaría incurriendo en faltas graves.

Se adjuntan evidencias. El límite predial que se indica en planos del proyecto está mal indicado. En este se pueden observar que se toman las propiedades de los vecinos como se indicará más abajo.

En este se puede observar que la distancia que se encuentra entre el relleno sanitario y la propiedad de Don José Moisés Vielma Esquivel está aproximadamente a 234mts. que es una distancia menor a 300 metros, la cual se contradice a lo indicado en la presentación (planta general con distancias del DS 189. Pdf) QUE SE INDICA MAS ABAJO

La distancia indicada fue medida en terreno por

La cual se indica en la imagen adjunta

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Distancia de 234 metros y límites de la Parcela 2

Los planos revisados no individualizan el deslinde inscrito de la Parcela N.º 2 ni los extremos de la medición de 234 m informada en la observación. En consecuencia, no se puede establecer que esa distancia y las cotas del titular correspondan al mismo tramo.

La planta 1-L-2-3 indica distancias de 300,04 m, 300,17 m, 300,24 m y 301,28 m, entre otras, hasta el contorno que representa. La planta general, diferencia el límite predial dibujado, de 190,65 hectáreas, el cierre del proyecto, de 94,59 hectáreas, la zona de protección, de 72,32 hectáreas, y el área de disposición final, de 4,11 hectáreas. El Anexo 3-S-1 incluye además un trazado predial de 2023 y otro identificado como corregido.

Para la zona de protección del artículo 9 del D.S. N.º 189/2005, el permiso ambiental sectorial para rellenos sanitarios considera la distancia horizontal desde el menor perímetro que comprende el área de disposición y las instalaciones anexas capaces de generar olores ofensivos. En este caso, el informe incluye la planta de tratamiento de lixiviados y sus piscinas. El cerco y el límite predial aparecen como elementos distintos en el plano general.

Las cotas de la planta se refieren a los límites representados por el titular. Los antecedentes revisados no contienen un cotejo georreferenciado de esos límites con el deslinde inscrito de la Parcela N.º 2. Por ello, las cotas no resuelven la diferencia de 234 m ni la eventual superposición que se denuncia.

Antecedentes cartográficos y localización de actividades económicas y de subsistencia

Referente a la solicitud de la entrega de más información respecto de actividad económica y de subsistencia del componente medio humano. Se indica que el proponente complementó la información presentada para el entorno asociado a las rutas L-215, L-217 y L-211 (ex L-223) vinculadas al proyecto, incorporando cartografía temática actualizada del componente Medio Humano. Esta cartografía incluye la representación georreferenciada de viviendas rurales, actividades agrícolas y de subsistencia identificadas en terreno, emprendimientos y usos económicos locales, equipamientos y servicios existentes, sistemas de Agua Potable Rural (APR), norias, pozos domiciliarios, pozos profundos y otros usos territoriales relevantes presentes en el entorno de dichas rutas. La respuesta 1.12.2 de la Adenda Excepcional complementa la descripción territorial del entorno vial utilizado por el proyecto.

Se precisa que esta información corresponde a la consolidación y actualización de antecedentes previamente levantados e incorporados en la Línea Base de Medio Humano, así como a los resultados de campañas complementarias desarrolladas durante la evaluación ambiental del proyecto.

Como respaldo espacial, el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional contiene los archivos georreferenciados denominados “Entrevistas Piedra Larga Último Levantamiento V2” y “sector reunión GHPPI”. El primero permite localizar puntos del levantamiento de información primaria. El segundo incorpora elementos relativos al lugar de reunión identificado, captaciones de agua, límite predial, Área de Disposición Final y actuaciones viales, entre ellas el tramo de pavimentación y señalización. El mismo anexo incluye un plano de ubicación del proyecto respecto de localidades cercanas.

La actualización cartográfica tiene por objetivo fortalecer la representación territorial del entorno vial utilizado por el proyecto, integrando los distintos elementos identificados durante el levantamiento de información del componente Medio Humano. No obstante, esta complementación no modifica la delimitación del Área de Influencia ni las conclusiones previamente establecidas para dicho componente en el expediente de evaluación ambiental.

Construcciones en terrenos rurales y Permiso Ambiental Sectorial 160

Respecto de las observaciones sobre el emplazamiento del proyecto en terrenos rurales y la presentación del Informe Favorable para la Construcción (IFC), se informa que el titular incorporó los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 160 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional.

El proyecto no contempla subdivisiones ni urbanizaciones del predio. En consecuencia, los antecedentes presentados corresponden a la letra b) de dicho permiso, aplicable a construcciones fuera de los límites urbanos. Estos comprenden el destino de las edificaciones, la ubicación del predio respecto de los terrenos colindantes y del espacio público, el emplazamiento de las construcciones, sus antecedentes de arquitectura y la caracterización del suelo.

El Anexo 4-J de la Adenda Excepcional describe las obras del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, incluyendo el Área de Disposición Final, la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las instalaciones complementarias vinculadas con la recepción, manejo y disposición de residuos y el funcionamiento del proyecto. Su destino corresponde a instalaciones asociadas a esta actividad, sin contemplar la formación de poblaciones ni subdivisiones habitacionales. Estos antecedentes permiten abordar el requisito relativo a no originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana.

En relación con el recurso suelo, la evaluación considera su caracterización y capacidad de uso, las superficies de intervención y los efectos de las obras proyectadas. Complementariamente, el Anexo 3-

X de la Adenda Excepcional presenta la Línea Base de Erosión Actual del Suelo y los antecedentes del Plan de Protección y Monitoreo, que contempla obras de conservación, revegetación y seguimiento de las áreas intervenidas. Estos antecedentes sustentan el análisis de los efectos del proyecto sobre el suelo y de las acciones previstas para su protección, materia desarrollada también en las respuestas correspondientes a este componente.

En cuanto a la ausencia de un IFC aprobado durante la evaluación ambiental, la tabla 43 de la Adenda Excepcional, relativa al cumplimiento del D.F.L. N.° 458/1975 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establece la presentación de los antecedentes técnicos y formales del PAS 160 mediante el Anexo 4-J y la posterior tramitación del IFC una vez obtenida una Resolución de Calificación Ambiental favorable. Por tanto, el expediente distingue la evaluación ambiental de los contenidos de este permiso de su tramitación sectorial posterior. La tabla 11 del apartado de Permisos Ambientales Sectoriales de la Adenda Excepcional identifica su aplicación a las edificaciones del proyecto durante la fase de construcción.

Respecto de las menciones a escrituras, dominio y restricciones del inmueble, corresponde distinguir los antecedentes ambientales del emplazamiento de los títulos y obligaciones que rigen el predio. La evaluación del PAS 160 se refiere a las condiciones ambientales de las construcciones en terrenos rurales; la Resolución de Calificación Ambiental no modifica las estipulaciones de las escrituras ni sustituye los títulos y autorizaciones necesarios para ejecutar las obras.

En consecuencia, el emplazamiento rural del proyecto fue abordado mediante los antecedentes del PAS 160 incorporados en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional y la evaluación del componente suelo. La presentación de estos antecedentes dentro del SEIA y la tramitación posterior del IFC corresponden a etapas diferenciadas expresamente identificadas en el expediente, por lo que la ausencia de un IFC ya otorgado durante esta evaluación no equivale a la omisión del permiso ambiental aplicable.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto

como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos,

grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y

tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.

- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de

aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

60. Observante: Guisselle Danixa Mora Méndez

Observación:

Que garantías se entrega a la comunidad de que no existirán plagas de roedores e insectos ?

Gracias

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

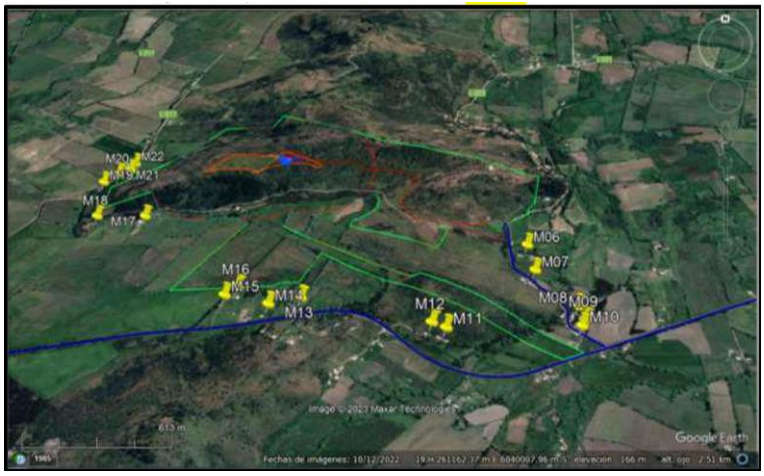
Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la

fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición

Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes

de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

61. Observante: Víctor Manuel Pereira Oses

Observación:

Mi observación radica actualmente en la gravedad del incumpliendo a la normativa del artículo 10° del D.S. N° 189/2005, dado que en el lugar donde se desea emplazar el proyecto del denominado relleno sanitario existen pozos de consumo familiar, para lo cual señalo como ejemplo los siguientes;

- Pozos de la familia Familia Osses-Oses-Bravo; cuenta con dos pozos debidamente inscritos para el consumo humano, los cuales se emplazan a 380 metros y 452 metros del lugar destinado para la disposición final de la basura.

- Pozo de propiedad de Don Jose Vielma; emplazado a 448 metros del lugar destinado para la disposición final de la basura.

- Pozo de primera necesidad para el consumo de agua, ubicados en la propiedad de los herederos de don Marino Pañailillo que se encuentra a 474 metros aproximadamente, en este lugar existe más pozos de consumo familiar, que fueron medidos por este profesional los cuales varían entre 400 a 550 metros cuadrados.

Importante mencionar que dé a acuerdo a la información que solicite mediante el portal de transparencia a la Municipalidad de Yerbas Buenas y Villa Alegre, de acuerdo al registro social de

hogares me señalaran cuantos pozos existen en el lugar de de Gumera, La Faja, Putagan , el total de pozos para el consumo de agua suman; 115 pozos.

Como antecedentes importante mencionar que en el Sector de Rosa Olea, no existe el suministro de agua potable rural, por lo cual se abastecen de los pozos existentes en cada vivienda, de acuerdo al registro social de hogares existen 169 viviendas.

Por lo cual de acuerdo a todo lo fundamentado, este proyecto no cumple las condiciones que establece el articulo 10.

Por cual solicito el pronunciamiento fundado de que porque no se está cumpliendo la ley y se sigue con este proceso. Adjunta documento Indicación distancia pozo de agua consumo familiar OSES OSSES BRAVO en el terreno OSES

BRAVO al lugar donde se pretende disponer los residuos, AQUÍ EXISTEN DOS POZO los cuales se encuentra autorizados e inscrito para el consumo de agua, en ellos existe una distancia aproximada de 380 y 452 metros, la cual incumple el reglamento de los 600 metros (cuál está incumpliendo la norma dispuesta en el artículo 10 del D.S N 189/2005).

POSO 1

POZO 2

Pozo de Propiedad de José Vielma

Indicación distancia pozo de agua consumo familiar de Propiedad de José Vielma al lugar donde se pretende disponer los residuos, aquí exístete una distancia aproximada de 448 metros, la cual incumple el reglamento de los 600 metros (incumpliendo la norma dispuesta en el articulo 10 del D.S N 189/2005).

Indicación distancia pozo de agua consumo de la familia Peñailillo Muñoz ubicado en el terreno de quien era dueño Marino Peñailillo al lugar donde se pretende disponer los residuos, aquí exístete una distancia aproximada de 474 metros, la cual incumple el reglamento de los 600 metros (cuál sería la solución), en este lugar existe más pozos de consumo familiar, que fueron medidos por este profesional los cuales varían entre 400 a 550 metros cuadrados.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

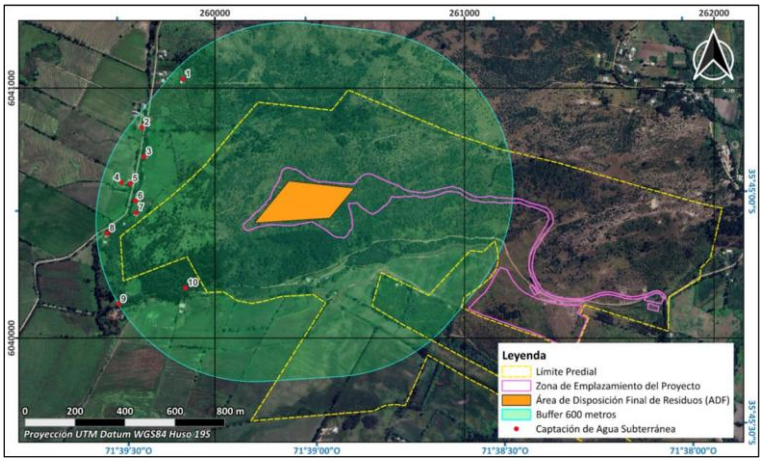
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda

Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que

incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de

72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta

de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m^3, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones.

Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.

- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

62. Observante: Paola Andrea Burgos Sandoval

Observación:

Yo soy vivo en la comuna de yerbas buenas de toda mi vida, mi comuna es una comuna netamente agrícola y exportadora de productos. De acuerdo a esto me preocupa enormemente el impacto de la construcción de este proyectos.

me surgen las siguientes interrogantes:

1- se contaminarán nuestras napas?

< llegarán más vectores?

3- llegarán más roedores ?

4- nuestro cerro de Gumera se verá afectado también para quienes nos gusta realizar caminatas el olor que emanará de ese basural será perjudicial tanto para los que realizamos caminatas como para quienes habitan en esa localidad?

5- Que paso con el estudio de impacto ambiental que realizó el personal de salud de nuestra comuna se consideró???

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Agua de pozo, plagas y estudio comunal de salud

El estudio de aguas subterráneas evaluó el riesgo de contaminación de los pozos por lixiviados, que son los líquidos que se generan cuando el agua atraviesa los residuos. El titular simuló su filtración y desplazamiento en el subsuelo, incluido un escenario de falla del revestimiento de la base del relleno. En las condiciones simuladas, el estudio estimó un riesgo bajo para las captaciones identificadas. El proyecto contempla impermeabilizar la base, captar esos líquidos y vigilar la calidad del agua subterránea.

El Plan de Operación contempla cubrir diariamente los residuos depositados, compactarlos y limpiar las zonas de trabajo. También incluye el manejo de los líquidos y servicios de control de plagas. Estas medidas reducen la disponibilidad de alimento y refugio para moscas y roedores y establecen controles frente a su presencia.

El estudio de olores incluyó 57 puntos del entorno, entre ellos la escuela de Gúmera. En cada punto, el modelo estimó concentraciones inferiores a una unidad europea de olor por metro cúbico en al menos el 98 % de las horas simuladas.

La Adenda Excepcional evaluó las caminatas al cerro Quilipín como un uso recreativo ocasional. Según el análisis del titular, las emisiones y los olores no producen una restricción significativa para esa actividad en las condiciones evaluadas. El titular reconoce que las obras interfieren con una huella existente. El Plan de Fomento Cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos señalizados.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición,

el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

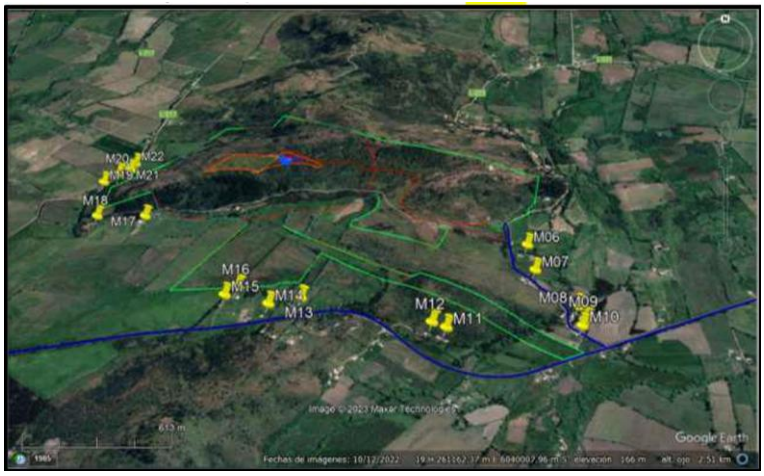
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos

animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución

espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo

animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.

- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.

- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.

- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

<u>Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138</u>

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los

documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y

cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación,

conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines,

instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m^3 autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás

y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

63. Observante: Víctor Manuel Pereira Oses

Observación:

En relación a las personas indígenas puedo señalar que de acuerdo a la información solicitada por transparencia a la municipalidad de Yerbas Buenas y Villa alegre en relación al registro social de hogares, puedo señalar que existen personas con calidad indígena en ambas comunas, la cual suma 702 personas, cabe señalar que también existe en el sector de Gumera una agrupación indígena.

Por lo anterior la siguiente información se contradice con lo planteado en el proyecto de la empresa, dado que señala que la comunidad más cercana seria en Longavi.

Además puedo señalar que tuvimos la visita en el cerro de Gumera de propiedad de la familia Oses-Osses, a dirigentes del pueblo Originario de Linares.

¿Por lo cual solicito la aclaración? e incorporación de las personas y agrupaciones indígenas en el estudio de impacto ambiental.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Caracterización de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y evaluación de sus actividades</u>

Respecto de la observación sobre la presencia de personas y agrupaciones indígenas en las comunas de Yerbas Buenas y Villa Alegre, los antecedentes de la familia Quitral y la relevancia cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, durante la evaluación ambiental se complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante campañas de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y análisis del uso territorial.

Los antecedentes incorporados comprenden información sobre personas con pertenencia o ascendencia indígena, la Asociación Indígena Kura Mapu y la agrupación Ngen Winkul Anay, mencionada durante el levantamiento como una organización en proceso de conformación. Asimismo, se consideraron los antecedentes aportados mediante participación ciudadana respecto de prácticas culturales, tradiciones familiares, actividades de subsistencia y valoración de espacios de significado cultural.

Las respuestas 3.12.1 a 3.12.3 de la Adenda Excepcional precisan las gestiones de levantamiento efectuadas con la familia del sector La Faja y con representantes de Kura Mapu. El Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional incorpora registros de visitas, respaldos metodológicos y cartografía que permiten verificar las gestiones realizadas y la cobertura territorial de la caracterización. La respuesta 3.12.2 aclara que el área de influencia de Medio Humano comprende Gúmera, Putagán, Santa Marina y La Faja.

La evaluación consideró la relación entre las obras y acciones del proyecto, los lugares utilizados por la población y las actividades identificadas en el territorio. En el ámbito cultural, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce los impactos OMH-2, restricción al libre acceso al Cerro Quilipín, y OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, ambos calificados como poco significativos. Estos antecedentes permiten abordar la valoración del territorio y las condiciones de continuidad de sus usos comunitarios.

El Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, contenido en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional, contempla la habilitación de un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados, acondicionamiento de espacios comunitarios y acciones de investigación y difusión del patrimonio

cultural local. Las obras se ejecutarán a partir de la fase de construcción y se contempla mantención anual del acceso, equipamiento y senderos. Su seguimiento considera registros gráficos o audiovisuales y antecedentes de ejecución de las actividades. Conforme a la respuesta 11.4 de la Adenda Excepcional, su formulación consideró observaciones ciudadanas, incluidas aquellas presentadas por personas con calidad indígena, y antecedentes sociales, culturales y territoriales del componente Medio Humano.

Respecto de la preocupación por la proliferación de aves y sus efectos sobre terrenos utilizados para actividades de subsistencia, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria, contempla medidas operacionales y disuasivas para reducir la atracción y permanencia de aves oportunistas en el relleno sanitario. Estas comprenden cobertura diaria y compactación de residuos, control del frente de descarga, limpieza de las áreas operacionales y retiro de residuos dispersos, con el propósito de reducir la disponibilidad de alimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-O de la Adenda Complementaria incorpora medidas de control de aves y herramientas disuasivas, mientras que su numeral 6 establece registros y controles para verificar la aplicación del plan. Complementariamente, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, contempla procedimientos ante proliferación de vectores, con aviso al responsable, evaluación de la situación, activación de acciones de control y registro de las actuaciones. Estas medidas permiten abordar la preocupación por la interacción de aves oportunistas con las viviendas y actividades productivas y de subsistencia del entorno.

CONADI, mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026, revisó las aclaraciones y sus respaldos y se pronunció sin observaciones, considerando adecuadamente abordados los errores y omisiones consultados respecto del levantamiento de información, la delimitación territorial y los antecedentes culturales.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante la incorporación de antecedentes sobre personas y agrupaciones indígenas, la caracterización de sus relaciones territoriales y culturales, la evaluación de los impactos sobre acceso y arraigo y las medidas de manejo operacional vinculadas a las actividades del entorno. Sobre esta base se mantiene la conclusión de ausencia de afectación significativa a los sistemas de vida, costumbres y medios de subsistencia de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Prácticas culturales indígenas, vinculación territorial y procedencia de consulta indígena

Durante la evaluación ambiental, el Titular complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante trabajo de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y participación ciudadana. En este proceso se identificó la presencia de personas con ascendencia indígena y se incorporaron antecedentes de organizaciones indígenas presentes o en formación en el territorio.

La caracterización y las aclaraciones posteriores incorporan antecedentes de personas y organizaciones indígenas, incluidas Kura Mapu y Ngen Winkul Anay. El análisis ambiental se refiere a sus vínculos territoriales y posibles interacciones con el proyecto, con independencia de su forma de organización o fecha de constitución.

Respecto de la evaluación de impactos sobre grupos humanos indígenas, se analizó los posibles efectos del proyecto sobre los sistemas de vida, costumbres, actividades productivas, recursos naturales y prácticas culturales de grupos humanos indígenas, considerando los criterios de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

A partir de los antecedentes levantados, se concluyó que el proyecto no genera reasentamiento de población, no altera significativamente los sistemas de vida y costumbres, no afecta recursos naturales utilizados con fines culturales o productivos, no impide el ejercicio de prácticas culturales o manifestaciones identitarias y finalmente no produce efectos significativos sobre grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Por ello, no se configuraron los requisitos que hacen procedente una Consulta Indígena en el marco del SEIA.

En cuanto al Cerro Quilipín, Piedra Larga y uso cultural del territorio, durante la evaluación se incorporaron antecedentes sobre actividades culturales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, incluyendo reuniones y rogativas de carácter ocasional.

La cartografía elaborada permitió identificar los sectores donde se realizan actividades culturales, las rutas de acceso utilizadas por visitantes, los límites prediales y la relación espacial entre dichas actividades y las obras del proyecto.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce la restricción de un acceso al cerro mediante el impacto OMH-2, calificado como poco significativo. El proyecto contempla un nuevo acceso y sectores de uso comunitario descritos en el CAV cultural. Por tanto, la respuesta reconoce el cambio en las condiciones de acceso.

El titular presentó un compromiso de protección y fomento cultura, como respuesta a las inquietudes planteadas por la comunidad, incorporando entonces el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que considera:

- Habilitación de un nuevo acceso desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Habilitación de un espacio aproximado de 1.000 m² para actividades culturales indígenas.
- Coordinación de dichas acciones con CONADI y representantes de organizaciones indígenas.

Asimismo, el plan reconoce expresamente las inquietudes manifestadas por la organización NGEN WINKULANAY y contempla apoyo a sus actividades culturales.

También se presentó un CAV de Protección de actividades agrícolas y productivas, considerando la importancia de la agricultura y apicultura para las comunidades locales, incorporando un Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, que contempla la plantación permanente de lavanda, el apoyo técnico a productores agrícolas y apícolas, capacitaciones periódicas, el mejoramiento de infraestructura productiva y el fomento de iniciativas asociativas en coordinación con municipios y PRODESAL.

Se presentó un CAV de Protección de recursos hídricos, respecto de las preocupaciones sobre la calidad y disponibilidad de las aguas, el Titular comprometió el monitoreo semestral de aguas superficiales, el monitoreo semestral de aguas subterráneas en diez puntos de control, la entrega de resultados a organismos públicos, municipios y comunidades, establecer reuniones informativas para presentar y analizar los resultados y la implementación de soluciones de agua potable rural para los vecinos definidos por la autoridad sanitaria.

Finalmente, presentó un CAV de Calidad del aire, olores y vectores, para abordar las preocupaciones asociadas a emisiones, olores y riesgos sanitarios, el proyecto incorpora medidas de supresión permanente de polvo, el lavado de ruedas de camiones, la restricción de velocidad al interior del proyecto, el monitoreo periódico de olores, la evaluación de la eficiencia de los sistemas de control, la

implementación de un sistema formal de recepción y gestión de reclamos y la ejecución de programas de control de vectores y fumigación preventiva cuando corresponda.

Durante la evaluación se realizaron diversas gestiones para contactar a la Asociación Indígena Kura Mapu, incluyendo revisión de registros oficiales, visitas a terreno, búsqueda de antecedentes territoriales y contacto telefónico. Si bien se logró establecer contacto inicial, no fue posible concretar una entrevista presencial. No obstante, la evaluación integra los antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas, información secundaria, cartografía y participación ciudadana.

Finalmente, la observación fue considerada y analizada durante la evaluación ambiental, incorporándose antecedentes adicionales y diversos compromisos voluntarios orientados a:

- Proteger y poner en valor espacios de relevancia cultural.
- Fortalecer actividades agrícolas y apícolas.
- Realizar seguimiento de la calidad de las aguas.
- Controlar olores y vectores.
- Fortalecer la vinculación con la comunidad.

En consecuencia, la materia fue considerada a través de la caracterización y aclaraciones de la Adenda Excepcional. El Ordinario N° 295 de CONADI, firmado el 27 de octubre de 2026, se pronuncia sin observaciones sobre las gestiones de levantamiento, la aclaración territorial y el CAV cultural. Este último se formuló considerando PAC y antecedentes de medio humano, sin una instancia formal de validación indígena, según se informa en la respuesta 11.4. Con estos antecedentes, la evaluación mantiene el descarte de afectación significativa a GHPPI en los términos de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA y la conclusión de no procedencia de PCPI.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

64. Observante: Víctor Manuel Pereira Oses

Observación:

En relación al medio humano del Proyecto cuando se refiere a la dimensión demográfica del sector de Gumera y la faja el proyecto señala un población total de 368, sin embargo de acuerdo a la información solicitada por transparencia a la municipalidad de Yerbas Buenas y de acuerdo al registro social de hogares existe un total de 656 personas.

Por lo cual se solicita realizar un estudio real de la población existente en el lugar y que de cuenta de la cantidad de personas que viven en el lugar y cuales serían las viviendas que señala el proyecto que se encuentran desocupadas o serian de veraneo o segundas viviendas, tambien realizar una caracterización real de los habitantes del sector porque no coincide lo señalado por el proyecto a la información del registro social de hogares informado por la Municipalidad de Yerbas Buenas.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

65. Observante: Víctor Manuel Pereira Oses

Observación:

la información entregada por la estación fluviometrico no es representativa del lugar donde se quiere emplazar el proyecto del relleno sanitario, por cuanto corresponde a una estación de otro lugar, puedo señalar que esta medición no es representativa del lugar, teniendo en consideración que el proyecto se emplaza en una de las alturas máxima del cerro, no indica la cantidad de agua lluvia real y la cantidad de agua que la cuenca del cerro impulsa hacia los lados, las cuales van directo a los pozos de consumo humano que están alrededor del proyecto del relleno sanitario o a los canales de regadío necesario para el cultivo de los alimentos.

por lo cual se solicita realizar un estudio real, con los instrumentos que correspondan y en el lugar del proyecto, que de cuenta de la situación del cerro donde se desea instalar este proyecto de relleno sanitario y así medir la cantidad de agua que cae en este lugar durante el año.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

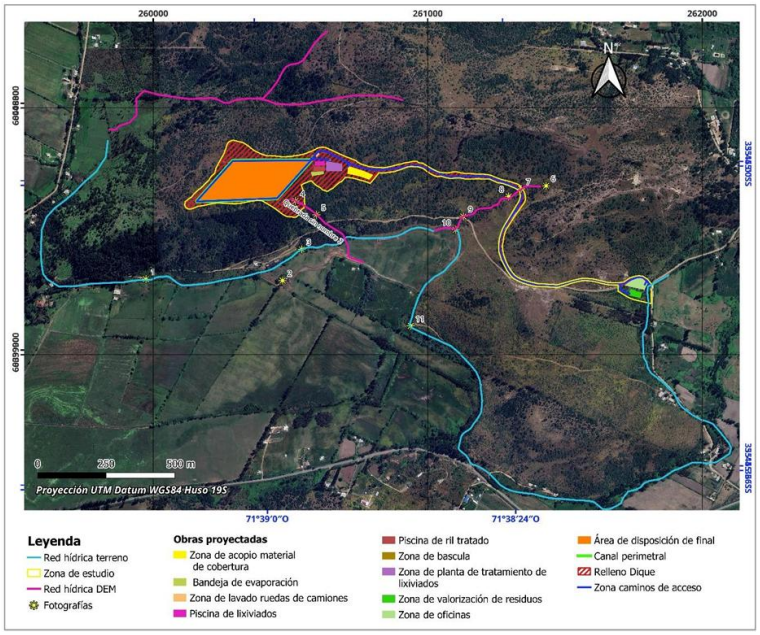
Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

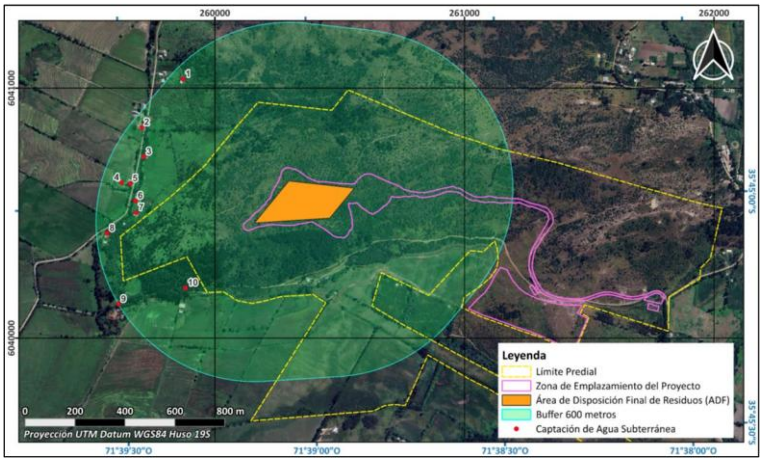
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta

movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

66. Observante: Juan De Dios Pereira Burgos

Observación:

En relación al tránsito de camiones y lo angosto del camino vengo a consultar que sucederá cuando se genere una emergencia y los vehículos de este tipo como ambulancia o bomberos se encuentre con los camiones de la basura, poniendo en riesgo la vida de los vecinos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que

ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

67. Observante: Alejandra Del Carmen Valdés Jara

Observación:

Gumera es un lugar muy visitado especialmente por lo imponente que es el cerro donde diferentes personas vienen a realizar trekking, ciclismo, caminatas o simplemente vienen a contemplar la hermosura del lugar.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.

- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

68. Observante: Luis Alberto Valenzuela González

Observación:

¿Cómo él Sea no ha rechazado este proyecto teniendo tantas irregularidades?, las cuales son;

-Terreno a menos de 300 metros de distancia del acopio final de la basura.

-Pozos a menos de 600 metros del lugar de acopio de la basura.

-Caminos angostos que no se puede transitar camiones de alto tonelaje.

- especies protegidas como el :(coipo, torcaza, zorros etc.).

- proyecto no entrega información real en toda su dimensión por ejemplo población, pozo, cultural, salud, etc

_ Agrupación Indígena presente en el lugar y no considerada en el proyecto.

- Entre otras

Soy agricultor y defiendo mi tierra.

Espero respuesta

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con

residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio.

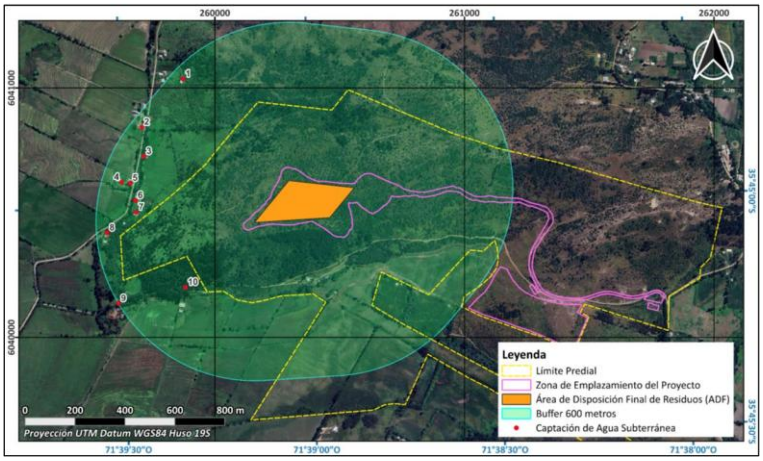
Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos,

búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo

continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Caracterización de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y evaluación de sus actividades

Respecto de la observación sobre la presencia de personas y agrupaciones indígenas en las comunas de Yerbas Buenas y Villa Alegre, los antecedentes de la familia Quitral y la relevancia cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, durante la evaluación ambiental se complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante campañas de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y análisis del uso territorial.

Los antecedentes incorporados comprenden información sobre personas con pertenencia o ascendencia indígena, la Asociación Indígena Kura Mapu y la agrupación Ngen Winkul Anay, mencionada durante el levantamiento como una organización en proceso de conformación. Asimismo, se consideraron los antecedentes aportados mediante participación ciudadana respecto de prácticas culturales, tradiciones familiares, actividades de subsistencia y valoración de espacios de significado cultural.

Las respuestas 3.12.1 a 3.12.3 de la Adenda Excepcional precisan las gestiones de levantamiento efectuadas con la familia del sector La Faja y con representantes de Kura Mapu. El Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional incorpora registros de visitas, respaldos metodológicos y cartografía que permiten verificar las gestiones realizadas y la cobertura territorial de la caracterización. La respuesta 3.12.2 aclara que el área de influencia de Medio Humano comprende Gúmera, Putagán, Santa Marina y La Faja.

La evaluación consideró la relación entre las obras y acciones del proyecto, los lugares utilizados por la población y las actividades identificadas en el territorio. En el ámbito cultural, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce los impactos OMH-2, restricción al libre acceso al Cerro Quilipín, y OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, ambos calificados como poco significativos. Estos antecedentes permiten abordar la valoración del territorio y las condiciones de continuidad de sus usos comunitarios.

El Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, contenido en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional, contempla la habilitación de un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados, acondicionamiento de espacios comunitarios y acciones de investigación y difusión del patrimonio cultural local. Las obras se ejecutarán a partir de la fase de construcción y se contempla mantención anual del acceso, equipamiento y senderos. Su seguimiento considera registros gráficos o audiovisuales y antecedentes de ejecución de las actividades. Conforme a la respuesta 11.4 de la Adenda Excepcional, su formulación consideró observaciones ciudadanas, incluidas aquellas presentadas por personas con calidad indígena, y antecedentes sociales, culturales y territoriales del componente Medio Humano.

Respecto de la preocupación por la proliferación de aves y sus efectos sobre terrenos utilizados para actividades de subsistencia, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria, contempla medidas operacionales y disuasivas para reducir la atracción y permanencia de aves oportunistas en el relleno sanitario. Estas comprenden cobertura diaria y compactación de residuos, control del frente de descarga, limpieza de las áreas operacionales y retiro de residuos dispersos, con el propósito de reducir la disponibilidad de alimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-O de la Adenda Complementaria incorpora medidas de control de aves y herramientas disuasivas, mientras que su numeral 6 establece registros y controles para verificar la aplicación del plan. Complementariamente, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, contempla procedimientos ante proliferación de vectores, con aviso al responsable, evaluación de la situación, activación de acciones de control y registro de las actuaciones. Estas medidas permiten abordar la preocupación por la interacción de aves oportunistas con las viviendas y actividades productivas y de subsistencia del entorno.

CONADI, mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026, revisó las aclaraciones y sus respaldos y se pronunció sin observaciones, considerando adecuadamente abordados los errores y omisiones consultados respecto del levantamiento de información, la delimitación territorial y los antecedentes culturales.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante la incorporación de antecedentes sobre personas y agrupaciones indígenas, la caracterización de sus relaciones territoriales y culturales, la evaluación de los impactos sobre acceso y arraigo y las medidas de manejo operacional vinculadas a las actividades del entorno. Sobre esta base se mantiene la conclusión de ausencia de afectación significativa a los sistemas de vida, costumbres y medios de subsistencia de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los

documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y

cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación,

conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines,

instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m^3 autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás

y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

69. Observante: Daniela Alejandra Benavides Vásquez

Observación:

No quiero el vertedero, simplemente por el echo de que la basura genera un olor muy fuerte, atrae insectos que tienen infecciones, que se posan en la comida, en los cubiertos, con traeremos más enfermedades, además trabajo en salud bucal en la comuna, y que estén moscas o insectos entrando y saliendo mientras entramos en atención con un paciente, que se pose en el instrumental que se está ocupando, o cerca o quizás en la boca de los pacientes es loas desagradable que puede haber.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias

y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

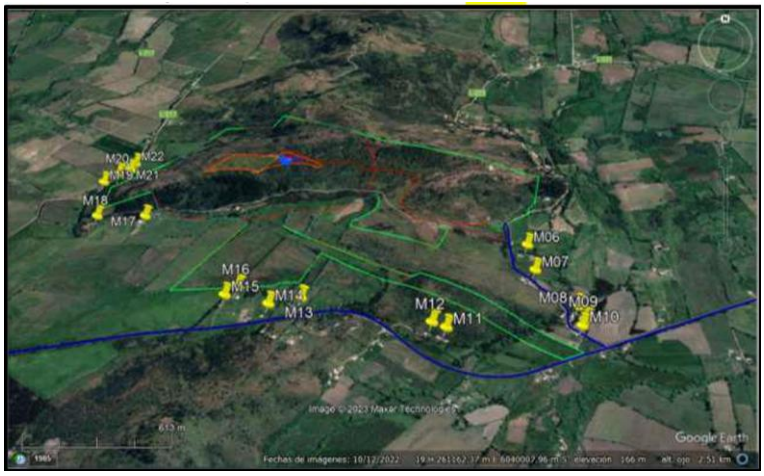
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

70. Observante: Electra Angélica Oro Vega

Observación:

Este proyecto a mi juicio muestra varias falencias, como por ejemplo: habla de solo dos quebradas y son más , no se hizo estudio de bolsones de agua , estos existen en varias partes del sector , no mencionan el efecto de los vientos entre cerros , en un eventual relleno sanitario, se eliminarían gases , estos se unirían con el viento , corriendo serio peligro de incendios en el sector , más aún en verano , dónde las temperaturas oscilan entre los 38 a 39 grados , no como lo mencionan en el proyecto , aducen a una temperatura de 28 grados , muy por debajo de lo real , ante ese panorama

el riesgo sería inminente de incendios , tampoco se hace mención de que técnicas se usarán para evitar la migración de aves desde la costa , que son la fuente principal de salmonella en las personas , esto se ha visto en otros puntos de basurales , vertederos y o rellenos sanitarios , con todo respeto creo que este proyecto carece de seriedad , respecto del impacto ambiental y humano ...ahora pregunto harían realmente estos estudios ?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Antecedentes meteorológicos utilizados en la evaluación

Respecto de la representatividad y validez de los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones tanto de la calidad del aire como para la dispersión de olores deben tener suficiente representatividad para poder ser utilizados.

La selección de estaciones meteorológicas para validar un modelo atmosférico considera su localización y la calidad, continuidad, trazabilidad y aptitud de sus registros para estudios de calidad del aire y dispersión atmosférica. El objetivo de la validación meteorológica es verificar la capacidad del modelo para reproducir adecuadamente las condiciones observadas, utilizando estaciones de referencia que cuenten con estándares adecuados de medición y control de calidad.

La representatividad meteorológica se analiza mediante la localización y condiciones de medición de las estaciones y la validación del modelo. La comparación entre registros de temperatura considera el período de medición y el estadístico utilizado, distinguiendo máximas puntuales y valores resumidos de las series. Por ello, la respuesta se sustenta en la meteorología utilizada en la modelación actualizada y en su validación, considerando temperatura, viento y demás variables de dispersión.

La estación La Florida, perteneciente al sistema SINCA, dispone de instrumental y procedimientos de control orientados al monitoreo de calidad del aire, lo que proporciona registros con condiciones de medición y trazabilidad adecuadas para la validación de modelos atmosféricos. En cambio, Santa Amada pertenece a la red agrometeorológica del INIA, cuyo objetivo principal es apoyar aplicaciones agrícolas y agroambientales. Si bien sus datos son válidos para dichos fines, sus características de medición deben evaluarse específicamente antes de utilizarlas como referencia para modelación de dispersión atmosférica.

Para fortalecer la evaluación meteorológica, se actualizó la modelación utilizando meteorología WRF-MMIF del año 2025, considerado el período más desfavorable, y se validó el desempeño del modelo mediante la comparación con diversas estaciones de referencia (La Florida, Linares, Escuela de Artillería y Miraflores). De esta manera, la evaluación no depende de una única estación, sino de un conjunto de observaciones independientes que permiten verificar de forma más robusta la capacidad del modelo para reproducir las variables meteorológicas relevantes.

Los resultados muestran que la modelación WRF reproduce adecuadamente los principales patrones meteorológicos del área de estudio, incluyendo el ciclo diario y estacional de temperatura, viento,

precipitaciones y altura de la capa de mezcla. Asimismo, las evaluaciones estadísticas realizadas con las estaciones disponibles presentan indicadores de desempeño consistentes con los criterios establecidos en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Aunque se observan diferencias menores, principalmente una tendencia a sobreestimar la velocidad del viento y una menor dispersión direccional respecto de las observaciones, estas se encuentran dentro de rangos aceptables y no afectan la capacidad del modelo para caracterizar las condiciones atmosféricas del área del proyecto.

Los resultados de la evaluación estadística se realizaron con las estaciones Linares, Florida y Escuela de Artillería que tenían registros disponibles suficientes dentro del dominio de modelación, los estadísticos muestran que la modelación meteorológica reproduce adecuadamente el comportamiento observado de las variables analizadas en los distintos puntos del dominio. Para la velocidad del viento, las estaciones Linares y Florida presentaron correlaciones lineales de 0,64 y 0,66, respectivamente, cumpliendo el valor recomendado por la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" (SEA, 2023), mientras que la estación Escuela Artillería Linares obtuvo una correlación de 0,60, situándose en el límite del rango de referencia. En las tres estaciones, los valores de BIAS, MAE y RMSE se mantuvieron dentro de los rangos recomendados, con errores medios absolutos entre 1,35 y 1,59 m/s y valores de RMSE entre 1,67 y 1,93 m/s. Respecto de la temperatura, las estaciones Escuela Artillería Linares y Florida alcanzaron una correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 0,92, evidenciando una alta concordancia entre los valores modelados y observados dentro de los criterios recomendados por la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" (SEA, 2023), reflejando un desempeño adecuado del modelo para representar esta variable. (Anexo 3-B de la Adenda Excepcional).

La modelación WRF presenta un desempeño satisfactorio para caracterizar las condiciones meteorológicas del área de emplazamiento del Proyecto y del punto de verificación disponible. El modelo reproduce adecuadamente la estacionalidad y el ciclo diario de la temperatura, representa la estructura temporal principal del viento y permite describir el régimen de precipitación y el desarrollo de la capa de mezcla. Las diferencias identificadas, principalmente la sobreestimación de la velocidad del viento, la ligera sobreestimación de la temperatura en determinados periodos horarios y la menor dispersión de las direcciones modeladas, deben ser consideradas al interpretar los resultados posteriores de la modelación de dispersión atmosférica.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

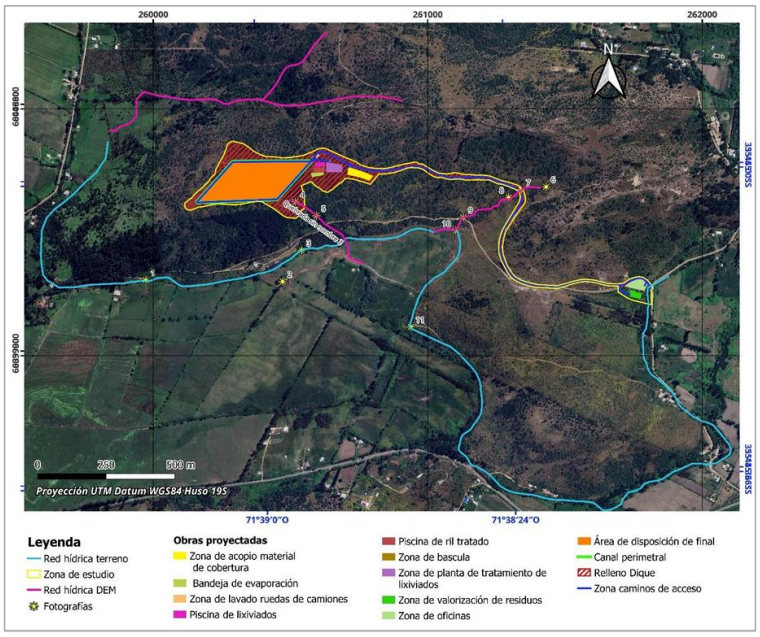
Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga

de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas

destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitará generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves y la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo

y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario,

operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan

eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.

- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

71. Observante: Juan Luis Castro Sáez

Observación:

Soy vecino del sector de putagan junto a mi familia, el Relleno sanitario piedra larga se encuentra cercano a colegios y cercano a napas subterráneas que abastecen al agua potable que llega a la Localidad de Putagan en la región del Maule, los problemas ambientales que generan los rellenos sanitarios además de un alto flujo de camiones con residuos, es la generación de líquidos percolados con altas concentraciones de metano y CO2 cuando están en su estado de líquido, y con la acumulación de estos desechos se generan grandes cantidades de biogás el cual debe quemarse en antorchas de biodegradación para no generar incendios, todo esto afecta en gran medida a la comunidad , lo cual puede generar emisiones de NOx, CO, SO2 , COT, (dióxidos de nitrógeno,

monóxido de carbono , dióxido de azufre y compuestos orgánicos Torales), La preocupación es que estos gases de efecto invernadero pueden llegar a enfermar a la población de las localidades cercanas al proyecto y considerando los colegios en donde los niños pueden ser los principales afectados, y si además el relleno pretende quemar el biogás en grupos electrógenos se generaría en forma gaseosa además de los otros gases, metano que produciría graves daños por Riles (Residuos industriales líquidos) contaminante agua y atmósfera en la comunidad, por todo esto no es conveniente para las localidades aledañas que se instale este proyecto siendo nocivo en todas las aristas para la población.

Quisiera que respondieran en relación a las siguientes preguntas:

¿Cuál es el plan de gestión de los líquidos percolados generados en el relleno sanitario para garantizar que no contaminen las fuentes de agua cercanas ni el suelo circundante?

¿Qué tecnologías específicas se emplearán para controlar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, como el metano y el CO2, durante la operación del relleno sanitario y la quema del biogás?

¿Se han realizado estudios de modelado de dispersión para evaluar el impacto potencial de las emisiones gaseosas y líquidas en la calidad del aire y del agua en las áreas circundantes? En caso afirmativo, ¿cuáles fueron los resultados y cómo influirán en el diseño y la operación del relleno sanitario?

¿Existe un plan de monitoreo ambiental continuo para evaluar y mitigar los posibles impactos adversos en la calidad del aire, del agua y del suelo, así como en la salud de la comunidad local durante la vida útil del relleno sanitario?

¿Qué medidas se tomarán para minimizar la degradación del paisaje y el impacto visual del relleno sanitario en el entorno circundante, especialmente considerando su proximidad a áreas residenciales y educativas?

¿Cómo planea la empresa mitigar los potenciales impactos ambientales, especialmente en relación con la emisión de gases de efecto invernadero y la contaminación del agua y el aire, causados por la operación del relleno sanitario Piedra Larga en proximidad a colegios y fuentes de agua en la localidad de Putagan?

¿Qué medidas específicas tiene previstas la empresa para mitigar el posible impacto en la devaluación del territorio, los terrenos, casas y la calidad de vida de los habitantes locales debido a la instalación y operación del relleno sanitario Piedra Larga en las proximidades de la comunidad de Putagan?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia,

las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor

concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.

- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

73. Ecualización.
74. DAF.
75. Reactor anaerobio UASB.
76. Sistema Bardenpho modificado.
77. Sedimentación secundaria.
78. Ultrafiltración (UF).
79. Nanofiltración (NF).
80. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: "Caracterización del RIL tratado", contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Etapas y funcionamiento del tratamiento de lixiviados

Respecto de las etapas del tratamiento, a continuación, se realizará una descripción de cada una de las etapas del tratamiento y se explicará cuál es su función y operación.

9. Ecualización.
10. DAF.
11. Reactor anaerobio UASB.
12. Sistema Bardenpho modificado.
13. Sedimentación secundaria.
14. Ultrafiltración (UF).
15. Nanofiltración (NF).
16. Desinfección Final.

El sistema de tratamiento considera dos grandes líneas de abatimiento, el tratamiento biológico, destinado a remover materia orgánica y nutrientes y los tratamientos físico-químicos mediante membranas, destinado a remover sales, compuestos disueltos y contaminantes remanentes.

La secuencia operacional es la siguiente:

Ecualización → DAF → Reactor UASB → Bardenpho Modificado → Sedimentación Secundaria → Ultrafiltración → Nanofiltración → Desinfección Final

Función de la **ecualización** constituye la primera etapa del tratamiento y tiene por objetivo, amortiguar las variaciones de caudal y carga contaminante, evitar golpes hidráulicos al sistema, homogeneizar las características del lixiviado antes de las etapas posteriores, estabilizar el pH y mejorar el desempeño de los procesos biológicos y químicos.

El lixiviado proveniente del Área de Disposición Final es recibido inicialmente en un tanque de ecualización dotado de agitación mecánica. Posteriormente, el lixiviado es impulsado mediante bombas hacia la etapa de pretratamiento.

La ecualización no busca remover contaminantes, sino estabilizar las condiciones de operación para optimizar el funcionamiento de las etapas siguientes.

El **sistema DAF** (*Dissolved Air Flotation*) corresponde al pretratamiento de la planta, su objetivo es remover Sólidos suspendidos totales, material coloidal, grasas y partículas flotantes, parte de la carga orgánica asociada a sólidos. Esta etapa reduce la carga aplicada al reactor anaerobio.

Se inyecta aire disuelto al lixiviado, generándose microburbujas que se adhieren a los sólidos. Estos sólidos ascienden a la superficie donde son retirados mediante rasquetas. El sistema incorpora un sistema de dosificación de coagulantes, dosificación de polielectrolitos, corrección de pH y el sistema de floculación. Los lodos retirados son enviados al sistema de manejo de lodos.

Según la modelación del proyecto el aporte del DAF DBO_5 disminuye desde aproximadamente 15.000 mg/L a 13.400 mg/L y la carga de sólidos suspendidos disminuye significativamente.

El **reactor UASB** (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*) constituye la primera etapa biológica.

Su propósito es Reducir la carga orgánica de alta concentración, Transformar materia orgánica en biogás, Disminuir la DQO y DBO antes del tratamiento biológico aeróbico.

El flujo ingresa desde la parte inferior del reactor y atraviesa un manto biológico anaerobio. Los microorganismos degradan la materia orgánica transformándola en: Metano (CH_4). Dióxido de carbono (CO_2). Pequeñas cantidades de sulfuro de hidrógeno y amoniaco.

Previo al ingreso, el lixiviado es calentado para mantener condiciones óptimas de operación. El biogás generado es captado, tratado y conducido a una antorcha para su combustión controlada.

La modelación indica una reducción de la DBO_5 desde alrededor de 13.400 mg/L a 4.571 mg/L, y una importante disminución de la DQO. Esto reduce significativamente la carga aplicada al tratamiento secundario.

El **Sistema Bardenpho Modificado** corresponde al tratamiento biológico secundario mediante lodos activados. Su objetivo es remover materia orgánica residual, eliminar nitrógeno, eliminar fósforo y estabilizar el efluente antes de la clarificación.

Está compuesto por cinco reactores secuenciales ordenados de la siguiente manera: Reactor anaerobio (ANA1), Reactor anóxico (ANX1), Reactor aeróbico (AER1), Reactor anóxico (ANX2) y Reactor aeróbico (AER2).

Cada reactor cumple una función específica, el Reactor Anaerobio, favorece la liberación y posterior remoción de fósforo. Los Reactores Anóxicos realizan desnitrificación, transformando nitratos y nitritos en nitrógeno gaseoso, finalmente los Reactores Aeróbicos realizan oxidación de materia orgánica, nitrificación del amonio.

Los beneficios son una alta remoción de DBO, una alta remoción de nitrógeno y una alta remoción de fósforo, importante disminución de carga para el paso siguiente, el sistema de membranas.

La **Sedimentación Secundaria** tiene como función separar los sólidos biológicos generados en el Sistema Bardenpho.

El licor mezclado (el lixiviado o RIL ya procesado en etapas anteriores) proveniente del tratamiento biológico ingresa a un clarificador secundario. Aquí se generan dos corrientes una de agua clarificada, que se dirige al sistema de membranas, y la otra de lodos sedimentados, una parte es recirculada para mantener la biomasa del proceso y el exceso es enviado al sistema de deshidratación de lodos.

La modelación proyecta resultados para esta etapa de DBO_5 cercana a 11-13 mg/L. Y SST cercanos a 1,8 kg/d.

La **Ultrafiltración** (UF) constituye la primera barrera física de membranas, su objetivo es retener los sólidos finos, coloides, la biomasa residual y partículas suspendidas remanentes.

El efluente clarificado atraviesa membranas de muy pequeño tamaño de poro con lo que se obtiene un permeado de alta calidad y un concentrado que sigue a la siguiente etapa de tratamiento.

Esta etapa es necesaria porque tiene como beneficios la protección de las membranas de nanofiltración, disminuye la obstrucción de la nanofiltración y mejora la calidad del agua tratada.

La **Nanofiltración** (NF) constituye la principal etapa fisicoquímica avanzada del sistema. Su objetivo es remover Sales disueltas, metales, nutrientes remanentes, compuestos orgánicos de bajo peso molecular y contaminantes difíciles de remover biológicamente.

La operación consiste en que el agua pasa a presión a través de membranas especializadas, generando dos corrientes, el permeado que es agua tratada que continúa a la desinfección y el concentrado que es la corriente con contaminantes retenidos que se conduce a una piscina de evaporación.

Según el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional Tabla 25 se obtendrá que los cloruros serán reducidos a aproximadamente 80 mg/L, el Boro cercano a 0,01 mg/L, la DBO_5 cercana a 5 mg/L y la remoción prácticamente total de metales y nutrientes.

Adicionalmente, el documento indica que la tecnología de membranas puede generar aproximadamente un 80% de agua limpia.

Finalmente, se procederá a la **Desinfección Final**, esta constituye la última etapa del tratamiento. Su objetivo es garantizar la eliminación de microorganismos patógenos y cumplir los límites establecidos por el D.S. N° 90.

El permeado proveniente de la nanofiltración ingresa a una cámara de contacto. Se dosifica hipoclorito de sodio mediante un sistema automático proporcional al caudal. El tiempo de retención proyectado es

de aproximadamente 30 minutos. Permite reducir los coliformes fecales a niveles inferiores a: 1.000 NMP/100 mL, cumpliendo con el D.S. N° 90.

El sistema de tratamiento propuesto combina procesos físicos, químicos y biológicos en serie, permitiendo tratar lixiviados de alta carga contaminante bajo condiciones de diseño conservadoras. El tren de tratamiento compuesto por Ecualización, DAF, UASB, Bardenpho Modificado, Sedimentación Secundaria, Ultrafiltración, Nanofiltración y Desinfección Final permite obtener un RIL tratado que cumple los estándares exigidos por el proyecto y la normativa ambiental aplicable.

De la tabla Tabla N° 25: Caracterización Ril tratado Anexo 1-H de la Adenda Excepcional se podría obtener eficiencias proyectadas. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Calidad, reutilización y descarga del efluente tratado

En relación con el cumplimiento D.S. N° 90 y NCh 1333 (Descarga de RIL, calidad de agua, punto descarga), el proyecto plantea dos formas de eliminación de los riles tratados, reutilización en uso interno para lavado de ruedas y descarga a aguas superficiales en canal de derrame Cruchaga.

Asimismo, se precisa que los criterios de calidad establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 y en la NCh 1333 fueron utilizados inicialmente como parámetros de referencia para el diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL).

La primera alternativa corresponde a la reutilización interna del RIL tratado en la plataforma de lavado de ruedas de camiones ubicada al interior del proyecto. Esta alternativa busca aprovechar el recurso hídrico tratado dentro de las propias instalaciones del proyecto, reduciendo el consumo de agua fresca para actividades operacionales.

El RIL tratado será utilizado exclusivamente para: abastecimiento de la plataforma de lavado de ruedas de camiones, eventuales requerimientos de apoyo comunitario, principalmente para organismos de emergencia como Bomberos y CONAF.

Se hace presente que el proyecto eliminó la alternativa inicialmente considerada de utilización del RIL tratado para la humectación de caminos internos. Por consiguiente, el control de material particulado se realizará exclusivamente mediante el uso de supresores de polvo.

La reutilización en la plataforma de lavado de ruedas considera un consumo promedio de 5 m³ por semana. No obstante, la reutilización del RIL tratado estará condicionada al adecuado funcionamiento de la PTL y al cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para el sistema de tratamiento.

La segunda alternativa corresponde a la descarga del RIL tratado al curso superficial denominado Canal de Derrame Cruchaga, ubicado al interior del predio.

Esta alternativa fue incorporada para asegurar una vía permanente de eliminación del RIL tratado, en conformidad con las observaciones efectuadas durante la evaluación ambiental, garantizando la continuidad operacional del sistema sin depender de terceros ni de servicios externos.

La descarga sólo podrá efectuarse una vez verificado que el RIL tratado cumple con los parámetros establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 para descargas a aguas superficiales.

Si algún parámetro no cumple los requisitos exigidos el RIL tratado será recirculado a la PTL, se efectuará un nuevo tratamiento, y la descarga permanecerá suspendida hasta verificar nuevamente la calidad del efluente.

El sistema contempla una descarga puntual al Derrame del Canal Cruchaga mediante una tubería conectada a la piscina de acumulación de RIL tratado. Las coordenadas del punto de descarga en sistema UTM WGS84 Huso 19S; 260.729,989 m Este (E); 6.040.328,180 m Norte (N).

La descarga se realizará mediante tubería de conducción desde la piscina de RIL tratado, flujómetro regulador de caudal y válvula de control para apertura y cierre de la descarga. El objetivo es asegurar una incorporación gradual del efluente al cauce receptor y evitar alteraciones hidráulicas o erosivas.

Se considerará la descarga diaria del volumen producido durante el día, con el descuento previo del volumen utilizado en la plataforma de lavado de ruedas. La descarga será distribuida durante un período de 20 horas continuas. El horario previsto es con inicio a las 12:00 horas y término a las 08:00 horas del día siguiente.

Las cuatro horas restantes del día estarán destinadas a la ejecución de los análisis de laboratorio necesarios para verificar la calidad del RIL tratado antes de autorizar la descarga.

Caudal de diseño. El sistema fue diseñado considerando el escenario de mayor generación de RIL tratado proyectado para la operación, la generación máxima estimada es de 15,42 m³/día, lo que es equivalente a 15.420 litros/día, considerando una descarga distribuida en 20 horas seria de 771 litros/hora, 12,85 litros/minuto o 0,214 litros/segundo. Este valor corresponde al caudal máximo de diseño y también al valor utilizado para calibrar el flujómetro.

La generación promedio diaria estimada será de 8,01 m³/día, lo que equivale a un caudal aproximado de: 0,11 L/s, es decir, aproximadamente un 50% del caudal máximo considerado en el diseño hidráulico.

Respecto de las condiciones operacionales y contingencias, la descarga al canal Cruchaga estará sujeta a la verificación previa de las condiciones del receptor, antes de cada descarga se evaluará la existencia de escurrimiento superficial las condiciones hidráulicas del cauce y la capacidad de recepción del canal.

La descarga será detenida cuando el canal presente caudal insuficiente, exista ausencia de escurrimiento, se detecten condiciones que impidan una descarga controlada o el RIL tratado no cumpla los parámetros de calidad exigidos.

En estos casos se cerrará la válvula de descarga y el RIL tratado permanecerá almacenado en la piscina de acumulación de RIL tratado. Se mantendrá la reutilización en la plataforma de lavado de ruedas. Si la condición persiste, se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL. Los lixiviados continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta que se restablezcan las condiciones operacionales.

Una vez recuperadas las condiciones del receptor, se verificará nuevamente la calidad del RIL tratado y se reiniciará la descarga de manera controlada, sin superar el caudal máximo de diseño de 0,214 L/s.

En conclusión, el proyecto contempla un sistema de gestión del RIL tratado basado en dos alternativas complementarias: la reutilización interna y la descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga. Ambas opciones fueron incorporadas para asegurar la continuidad operacional de la PTL, minimizar riesgos ambientales y evitar la dependencia de terceros. La descarga a aguas superficiales sólo podrá realizarse previo cumplimiento de la Tabla 1 del D.S. N° 90, mientras que el sistema dispone de capacidad de almacenamiento, regulación de caudales y medidas de contingencia que permiten suspender temporalmente las descargas cuando las condiciones del receptor no sean adecuadas.

Generación y manejo de biogás

Respecto a la generación de gases y particularmente biogás, se indica que, el biogás se genera naturalmente por la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios depositados en el relleno sanitario.

El proyecto considera la captación de estos gases, esta se realizará mediante un sistema de pozos de venteo verticales (chimeneas) construidos progresivamente a medida que avance la disposición de residuos. Estos pozos estarán separados aproximadamente cada 50 x 50 metros y estarán conformados por tuberías perforadas de HDPE de 200 mm de diámetro, relleno con piedra chancada para facilitar el flujo de gases, contarán con cabezales de monitoreo y control, y sistema de conexión a tuberías de conducción.

Inicialmente los pozos funcionarán mediante extracción pasiva, permitiendo evacuar y disipar el biogás generado. Posteriormente, cuando los monitoreos demuestren concentraciones y caudales suficientes, se implementará un sistema de captación centralizada, con succión mediante tuberías colectoras, conducción hacia una antorcha de combustión, para finalizar con la quema controlada del metano (Capítulo 1 de la Adenda Excepcional).

El biogás de relleno sanitario está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno) y otros gases en bajas concentraciones.

Tabla. Compuestos del biogás del relleno sanitario

Componente	Concentración típica
Metano (CH_4)	40 a 60 %
Dióxido de carbono (CO_2)	40 a 50 %
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	50 a 100 ppm
Trazas de otros gases	<1 %

Respecto de la peligrosidad de estos gases el metano (CH_4) es un gas altamente inflamable, puede generar incendios o explosiones si se acumula en espacios confinados y en mezclas con aire, y posee un potencial de calentamiento global aproximadamente 28 veces superior al CO_2.

Por otra parte, el sulfuro de hidrógeno (H_2S), es un gas tóxico que se encuentra normalmente en alcantarillas, es responsable del característico olor a huevo podrido del alcantarillado, en altas concentraciones puede afectar la salud humana.

El dióxido de carbono (CO_2), no es tóxico en bajas concentraciones, pero puede desplazar oxígeno en espacios cerrados y es el principal gas de efecto invernadero.

Debido a las características de los gases que genera un relleno sanitario, el proyecto contempla medidas de monitoreo continuo de los gases CH_4, CO_2, O_2 y H_2S, contempla inspecciones periódicas de fugas, el control de presión en los pozos y planes de contingencia frente a explosiones o fugas.

Basado en las actualizaciones incorporadas en la adenda complementaria y adenda excepcional, la generación de biogás aumenta progresivamente durante la operación del relleno y continúa después de su cierre, a continuación, se presenta una estimación de la generación de biogás.

Las proyecciones del proyecto indican que la generación de biogás iniciará lentamente en el año 1 hasta llegar a su máximo un año después del cierre. Se estima una eficiencia de recuperación del 60 %.

Tabla. Proyección de generación de biogás

Año	Generación (m^3/h)	Recuperación (m^3/h)
Año 1	0	0
Año 11	609	366
Año 12 (máximo)	653	392
Año 31	190	114

La máxima producción se alcanzaría aproximadamente un año después del cierre operativo y luego disminuiría gradualmente durante los siguientes 20 años.

El proyecto considera que la generación de biogás continuará por aproximadamente 20 años posteriores al cierre del relleno. La fase de cierre comenzará al término de la vida útil del relleno sanitario y tendrá una duración de 20 años, conforme al D.S. N.° 189/2005.

Las principales acciones serán la instalación de una cobertura multicapa compuesta por una capa de tierra o cobertura de residuos (>60 cm), o una capa de geocompuesto bentonítico (GCL), una capa suelo (>15 cm), y una cobertura herbácea superficial para evitar erosión.

Se contará con una mantención del sistema de biogás, que considera los pozos de venteo, el sistema de captación, la chimenea de quema y el sistema de monitoreo permanente de gases.

También considera los monitoreos ambientales, durante el período post-cierre se contempla vigilar, la generación de biogás.

La operación de quema se mantendrá mientras exista generación significativa de biogás.

El principal aporte potencial al cambio climático proviene del metano (CH_4) generado por la degradación de los residuos orgánicos.

El metano liberado a la atmósfera constituye uno de los gases de efecto invernadero más relevantes asociados a los rellenos sanitarios. El proyecto contribuye a disminuir este impacto mediante la captación del biogás y su quema controlada. La conversión de CH_4 a CO_2, reduciendo significativamente su potencial de calentamiento global. El proyecto considera el monitoreo permanente de emisiones y presenta planees de emergencia y contingencias para enfrentar fugas durante operación y cierre.

Por lo tanto, el sistema de manejo de biogás constituye una de las principales medidas de mitigación climática del proyecto, permitiendo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición final de residuos domiciliarios.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.

- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en

el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE

de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la

evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

72. Observante: Rubén Antonio Leiva Antúnez

Observación:

El proyecto de relleno sanitario Piedra Larga es un completo sin sentido. Comenzando por la ubicación en donde la empresa INSER S.A lo quiere instalar... se trata de cerros cargados por un gran riqueza historica, considerar que por aquí en su pasaron tropas libertadoras y tambien se pueden encuentrar pircas datadas de cientos de años, se trata de una riqueza cultural de mucho valor que se dañaría y no se está tomando en cuenta.

Pero si de daños se trata cabe recalcar de sobre manera el gran perjucio que este proyecto traería para quienes habitamos este territorio. Cerca de los Cerros Gumera y Quilipin viven aproximadamente 20 familias, de las cuales la mayoría subsiste con agua de pozo o noria, ante la posible instalación, qué pasaría con estas familias, si consideramos que la contaminación de las napas subterraneas es casi inevitable en proyectos como estos. Tambien la presencia de plagas es inevitable y con ella la presencia de enfermedades aumenta. Podemos aseverar que este proyecto traería afectación directa en la salud comunitaria de este territorio.

Para finalizar quiero mencionar otra dimensión que se vería gravemente dañada y es la economia de quienes habitan entre las comunas de Yerbas Buenas y Villa Alegre, según el censo del 2017 en estas comunas el 51% y el 36% respectivamente, de quienes aquí habitan trabajan de forma directa o indirecta de la agricultura o ganadería. Si consideramos que ante la posible instalación de este proyecto se generaría de forma irreversible una disminución en la calidad y la cantidad de la producción agricola, esto a su vez traería un daño en los bolsillos de los habitantes de las comunas mencionadas.

Ante esto, les tengo las siguientes preguntas a INSER S.A

1) ¿Cómo la empresa mitigará los daños en la dimensión cultural-historica de los cerros que planean llenar de basura?

2) ¿De qué manera planean controlar la afectación en la salud comunitaria del territorio que planean enfermar?

3) ¿Cómo evitarán una posible crisis socioeconomica si la repercusión en los productos agricolas es inminente?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo

NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o

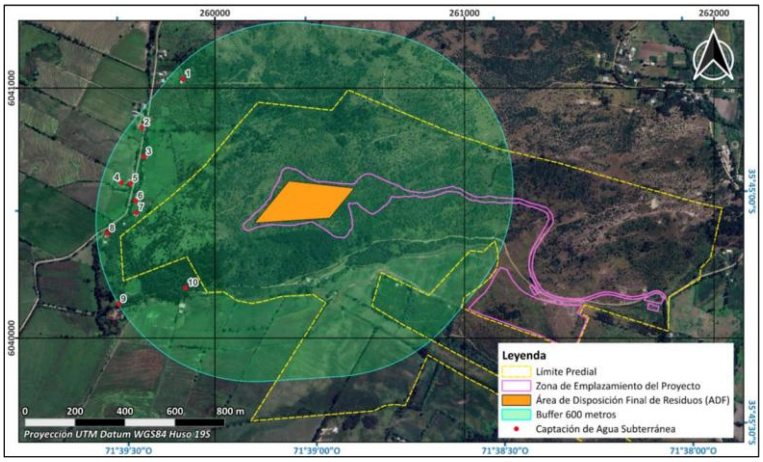
inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales,

tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

73. Observante: Paola Alejandra Vergara Canales

Observación:

En ANEXO 1-H SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS, se indica lo siguiente: "Cabe señalar que, para efectos del manejo de lixiviados, los datos existentes de la zona central son perfectamente asimilables a los de la provincia de Linares específicamente a las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, no siendo el caso desde la novena región hacia el sur. Es por este motivo que se ha seleccionado como referencia para el diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados los datos obtenidos del Relleno Sanitario de Santa Marta, dado que las concentraciones son similares al tipo y características del sistema propuesto." Al respecto, destacar que es de público conocimiento a través de la plataforma SNIFA de la SMA, que el Relleno Santa Marta tiene procesos de formulación de cargos en desarrollo, debido a una serie de incumplimientos detectados por la autoridad fiscalizadora ambiental. Dentro de los principales cargos son el mal funcionamiento del sistema de tratamiento de RILES, viéndose a obligado a reevaluar impactos en el componente agua y olores. En conclusión, el Titular está reconociendo que va a repetir los mismos errores del relleno Santa Marta, en cuanto al diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta es una alerta más, para que las autoridades tomen su rol preventivo de manera más activa y se den cuenta que el sistema propuesto por el Titular, no es efectivo en la práctica y generará los mismos impactos no previstos que en Santa Marta. El Titular para ser coherente en su relato, deberá al menos, modelar los parámetros fisicoquímicos de su sistema de tratamiento de RILES, tomando como datos de entrada,

las concentraciones del afluente del relleno Santa Marta y el Relleno Sanitario Lomas Los Colorados, presentadas en la tabla N° 1 del ANEXO 1-H SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS, que indican por ejemplo, 22.000 mg/l de solidos disueltos, 55.000-45.000 mg/l de solidos suspendidos totales.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas

preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E

de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L

Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

81. Ecualización.
82. DAF.
83. Reactor anaerobio UASB.
84. Sistema Bardenpho modificado.
85. Sedimentación secundaria.
86. Ultrafiltración (UF).
87. Nanofiltración (NF).
88. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Etapas y funcionamiento del tratamiento de lixiviados

Respecto de las etapas del tratamiento, a continuación, se realizará una descripción de cada una de las etapas del tratamiento y se explicará cuál es su función y operación.

17. Ecualización.
18. DAF.
19. Reactor anaerobio UASB.
20. Sistema Bardenpho modificado.
21. Sedimentación secundaria.
22. Ultrafiltración (UF).
23. Nanofiltración (NF).
24. Desinfección Final.

El sistema de tratamiento considera dos grandes líneas de abatimiento, el tratamiento biológico, destinado a remover materia orgánica y nutrientes y los tratamientos físico-químicos mediante membranas, destinado a remover sales, compuestos disueltos y contaminantes remanentes.

La secuencia operacional es la siguiente:

Ecualización → DAF → Reactor UASB → Bardenpho Modificado → Sedimentación Secundaria → Ultrafiltración → Nanofiltración → Desinfección Final

Función de la **ecualización** constituye la primera etapa del tratamiento y tiene por objetivo, amortiguar las variaciones de caudal y carga contaminante, evitar golpes hidráulicos al sistema, homogeneizar las características del lixiviado antes de las etapas posteriores, estabilizar el pH y mejorar el desempeño de los procesos biológicos y químicos.

El lixiviado proveniente del Área de Disposición Final es recibido inicialmente en un tanque de ecualización dotado de agitación mecánica. Posteriormente, el lixiviado es impulsado mediante bombas hacia la etapa de pretratamiento.

La ecualización no busca remover contaminantes, sino estabilizar las condiciones de operación para optimizar el funcionamiento de las etapas siguientes.

El **sistema DAF** (*Dissolved Air Flotation*) corresponde al pretratamiento de la planta, su objetivo es remover Sólidos suspendidos totales, material coloidal, grasas y partículas flotantes, parte de la carga orgánica asociada a sólidos. Esta etapa reduce la carga aplicada al reactor anaerobio.

Se inyecta aire disuelto al lixiviado, generándose microburbujas que se adhieren a los sólidos. Estos sólidos ascienden a la superficie donde son retirados mediante rasquetas. El sistema incorpora un sistema

de dosificación de coagulantes, dosificación de polielectrolitos, corrección de pH y el sistema de floculación. Los lodos retirados son enviados al sistema de manejo de lodos.

Según la modelación del proyecto el aporte del DAF DBO_5 disminuye desde aproximadamente 15.000 mg/L a 13.400 mg/L y la carga de sólidos suspendidos disminuye significativamente.

El **reactor UASB** (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*) constituye la primera etapa biológica.

Su propósito es Reducir la carga orgánica de alta concentración, Transformar materia orgánica en biogás, Disminuir la DQO y DBO antes del tratamiento biológico aeróbico.

El flujo ingresa desde la parte inferior del reactor y atraviesa un manto biológico anaerobio. Los microorganismos degradan la materia orgánica transformándola en: Metano (CH_4). Dióxido de carbono (CO_2). Pequeñas cantidades de sulfuro de hidrógeno y amoniaco.

Previo al ingreso, el lixiviado es calentado para mantener condiciones óptimas de operación. El biogás generado es captado, tratado y conducido a una antorcha para su combustión controlada.

La modelación indica una reducción de la DBO_5 desde alrededor de 13.400 mg/L a 4.571 mg/L, y una importante disminución de la DQO. Esto reduce significativamente la carga aplicada al tratamiento secundario.

El **Sistema Bardenpho Modificado** corresponde al tratamiento biológico secundario mediante lodos activados. Su objetivo es remover materia orgánica residual, eliminar nitrógeno, eliminar fósforo y estabilizar el efluente antes de la clarificación.

Está compuesto por cinco reactores secuenciales ordenados de la siguiente manera: Reactor anaerobio (ANA1), Reactor anóxico (ANX1), Reactor aeróbico (AER1), Reactor anóxico (ANX2) y Reactor aeróbico (AER2).

Cada reactor cumple una función específica, el Reactor Anaerobio, favorece la liberación y posterior remoción de fósforo. Los Reactores Anóxicos realizan desnitrificación, transformando nitratos y nitritos en nitrógeno gaseoso, finalmente los Reactores Aeróbicos realizan oxidación de materia orgánica, nitrificación del amonio.

Los beneficios son una alta remoción de DBO, una alta remoción de nitrógeno y una alta remoción de fósforo, importante disminución de carga para el paso siguiente, el sistema de membranas.

La **Sedimentación Secundaria** tiene como función separar los sólidos biológicos generados en el Sistema Bardenpho.

El licor mezclado (el lixiviado o RIL ya procesado en etapas anteriores) proveniente del tratamiento biológico ingresa a un clarificador secundario. Aquí se generan dos corrientes una de agua clarificada, que se dirige al sistema de membranas, y la otra de lodos sedimentados, una parte es recirculada para mantener la biomasa del proceso y el exceso es enviado al sistema de deshidratación de lodos.

La modelación proyecta resultados para esta etapa de DBO_5 cercana a 11-13 mg/L. Y SST cercanos a 1,8 kg/d.

La **Ultrafiltración** (UF) constituye la primera barrera física de membranas, su objetivo es retener los sólidos finos, coloides, la biomasa residual y partículas suspendidas remanentes.

El efluente clarificado atraviesa membranas de muy pequeño tamaño de poro con lo que se obtiene un permeado de alta calidad y un concentrado que sigue a la siguiente etapa de tratamiento.

Esta etapa es necesaria porque tiene como beneficios la protección de las membranas de nanofiltración, disminuye la obstrucción de la nanofiltración y mejora la calidad del agua tratada.

La **Nanofiltración** (NF) constituye la principal etapa fisicoquímica avanzada del sistema. Su objetivo es remover Sales disueltas, metales, nutrientes remanentes, compuestos orgánicos de bajo peso molecular y contaminantes difíciles de remover biológicamente.

La operación consiste en que el agua pasa a presión a través de membranas especializadas, generando dos corrientes, el permeado que es agua tratada que continúa a la desinfección y el concentrado que es la corriente con contaminantes retenidos que se conduce a una piscina de evaporación.

Según el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional Tabla 25 se obtendrá que los cloruros serán reducidos a aproximadamente 80 mg/L, el Boro cercano a 0,01 mg/L, la DBO_5 cercana a 5 mg/L y la remoción prácticamente total de metales y nutrientes.

Adicionalmente, el documento indica que la tecnología de membranas puede generar aproximadamente un 80% de agua limpia.

Finalmente, se procederá a la **Desinfección Final**, esta constituye la última etapa del tratamiento. Su objetivo es garantizar la eliminación de microorganismos patógenos y cumplir los límites establecidos por el D.S. N° 90.

El permeado proveniente de la nanofiltración ingresa a una cámara de contacto. Se dosifica hipoclorito de sodio mediante un sistema automático proporcional al caudal. El tiempo de retención proyectado es de aproximadamente 30 minutos. Permite reducir los coliformes fecales a niveles inferiores a: 1.000 NMP/100 mL, cumpliendo con el D.S. N° 90.

El sistema de tratamiento propuesto combina procesos físicos, químicos y biológicos en serie, permitiendo tratar lixiviados de alta carga contaminante bajo condiciones de diseño conservadoras. El tren de tratamiento compuesto por Ecualización, DAF, UASB, Bardenpho Modificado, Sedimentación Secundaria, Ultrafiltración, Nanofiltración y Desinfección Final permite obtener un RIL tratado que cumple los estándares exigidos por el proyecto y la normativa ambiental aplicable.

De la tabla Tabla N° 25: Caracterización Ril tratado Anexo 1-H de la Adenda Excepcional se podría obtener eficiencias proyectadas. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Calidad, reutilización y descarga del efluente tratado

En relación con el cumplimiento D.S. N° 90 y NCh 1333 (Descarga de RIL, calidad de agua, punto descarga), el proyecto plantea dos formas de eliminación de los riles tratados, reutilización en uso interno para lavado de ruedas y descarga a aguas superficiales en canal de derrame Cruchaga.

Asimismo, se precisa que los criterios de calidad establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 y en la NCh 1333 fueron utilizados inicialmente como parámetros de referencia para el diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL).

La primera alternativa corresponde a la reutilización interna del RIL tratado en la plataforma de lavado de ruedas de camiones ubicada al interior del proyecto. Esta alternativa busca aprovechar el recurso hídrico tratado dentro de las propias instalaciones del proyecto, reduciendo el consumo de agua fresca para actividades operacionales.

El RIL tratado será utilizado exclusivamente para: abastecimiento de la plataforma de lavado de ruedas de camiones, eventuales requerimientos de apoyo comunitario, principalmente para organismos de emergencia como Bomberos y CONAF.

Se hace presente que el proyecto eliminó la alternativa inicialmente considerada de utilización del RIL tratado para la humectación de caminos internos. Por consiguiente, el control de material particulado se realizará exclusivamente mediante el uso de supresores de polvo.

La reutilización en la plataforma de lavado de ruedas considera un consumo promedio de 5 m³ por semana. No obstante, la reutilización del RIL tratado estará condicionada al adecuado funcionamiento de la PTL y al cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para el sistema de tratamiento.

La segunda alternativa corresponde a la descarga del RIL tratado al curso superficial denominado Canal de Derrame Cruchaga, ubicado al interior del predio.

Esta alternativa fue incorporada para asegurar una vía permanente de eliminación del RIL tratado, en conformidad con las observaciones efectuadas durante la evaluación ambiental, garantizando la continuidad operacional del sistema sin depender de terceros ni de servicios externos.

La descarga sólo podrá efectuarse una vez verificado que el RIL tratado cumple con los parámetros establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 para descargas a aguas superficiales.

Si algún parámetro no cumple los requisitos exigidos el RIL tratado será recirculado a la PTL, se efectuará un nuevo tratamiento, y la descarga permanecerá suspendida hasta verificar nuevamente la calidad del efluente.

El sistema contempla una descarga puntual al Derrame del Canal Cruchaga mediante una tubería conectada a la piscina de acumulación de RIL tratado. Las coordenadas del punto de descarga en sistema UTM WGS84 Huso 19S; 260.729,989 m Este (E); 6.040.328,180 m Norte (N).

La descarga se realizará mediante tubería de conducción desde la piscina de RIL tratado, flujómetro regulador de caudal y válvula de control para apertura y cierre de la descarga. El objetivo es asegurar una incorporación gradual del efluente al cauce receptor y evitar alteraciones hidráulicas o erosivas.

Se considerará la descarga diaria del volumen producido durante el día, con el descuento previo del volumen utilizado en la plataforma de lavado de ruedas. La descarga será distribuida durante un período de 20 horas continuas. El horario previsto es con inicio a las 12:00 horas y término a las 08:00 horas del día siguiente.

Las cuatro horas restantes del día estarán destinadas a la ejecución de los análisis de laboratorio necesarios para verificar la calidad del RIL tratado antes de autorizar la descarga.

Caudal de diseño. El sistema fue diseñado considerando el escenario de mayor generación de RIL tratado proyectado para la operación, la generación máxima estimada es de 15,42 m³/día, lo que es equivalente a 15.420 litros/día, considerando una descarga distribuida en 20 horas seria de 771 litros/hora, 12,85 litros/minuto o 0,214 litros/segundo. Este valor corresponde al caudal máximo de diseño y también al valor utilizado para calibrar el flujómetro.

La generación promedio diaria estimada será de 8,01 m³/día, lo que equivale a un caudal aproximado de: 0,11 L/s, es decir, aproximadamente un 50% del caudal máximo considerado en el diseño hidráulico.

Respecto de las condiciones operacionales y contingencias, la descarga al canal Cruchaga estará sujeta a la verificación previa de las condiciones del receptor, antes de cada descarga se evaluará la existencia de escurrimiento superficial las condiciones hidráulicas del cauce y la capacidad de recepción del canal.

La descarga será detenida cuando el canal presente caudal insuficiente, exista ausencia de escurrimiento, se detecten condiciones que impidan una descarga controlada o el RIL tratado no cumpla los parámetros de calidad exigidos.

En estos casos se cerrará la válvula de descarga y el RIL tratado permanecerá almacenado en la piscina de acumulación de RIL tratado. Se mantendrá la reutilización en la plataforma de lavado de ruedas. Si la condición persiste, se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL. Los lixiviados continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta que se restablezcan las condiciones operacionales.

Una vez recuperadas las condiciones del receptor, se verificará nuevamente la calidad del RIL tratado y se reiniciará la descarga de manera controlada, sin superar el caudal máximo de diseño de 0,214 L/s.

En conclusión, el proyecto contempla un sistema de gestión del RIL tratado basado en dos alternativas complementarias: la reutilización interna y la descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga. Ambas opciones fueron incorporadas para asegurar la continuidad operacional de la PTL, minimizar riesgos ambientales y evitar la dependencia de terceros. La descarga a aguas superficiales sólo podrá realizarse previo cumplimiento de la Tabla 1 del D.S. N° 90, mientras que el sistema dispone de capacidad de almacenamiento, regulación de caudales y medidas de contingencia que permiten suspender temporalmente las descargas cuando las condiciones del receptor no sean adecuadas.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto “disposición final de residuos” adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

> *o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:*
>
> *o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).*

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar

control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental

mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.

- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda

Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado.

El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

74. Observante: Paola Alejandra Vergara Canales

Observación:

En ANEXO 1-H SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS, se indica lo siguiente: "La ósmosis inversa es una tecnología de separación de membrana impulsada por presión con una presión de funcionamiento de 1,5 a 12 MPa y un límite de corte de 0,1 a 1 nm, que puede eliminar todos los sólidos en suspensión, materias disueltas y coloides de la mezcla líquida. La ósmosis inversa es la tecnología de separación de líquidos por membrana más sofisticada, que puede bloquear todos los sólidos en suspensión, materias disueltas, coloides, todas las sales disueltas y materias orgánicas con un peso molecular superior a 100. Sin embargo, las moléculas de lixiviado pueden pasar. Teniendo en cuenta el estándar de descarga, en este proyecto se adopta un proceso de tratamiento de membrana de ósmosis inversa de dos etapas. La unidad de ósmosis inversa de primera etapa tiene como objetivo tratar el efluente de NF para la reutilización de lixiviados." Aclarar cuál es el objetivo de la segunda etapa e informar detalladamente cual es el manejo de las membranas saturadas de ambos equipos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Filtros de lixiviados y destino de las membranas usadas</u>

En la Adenda Excepcional, el Anexo 1-H actualizado describe ultrafiltración y nanofiltración después de separar los sólidos del lixiviado. El primer filtro retiene partículas finas y el segundo parte de las sustancias disueltas. La mención de la ósmosis inversa en la versión actualizada explica la tecnología de nanofiltración.

Para recuperar el rendimiento de la nanofiltración, la Adenda Complementaria prevé lavar las membranas con el líquido que ya trató la planta. Entre los criterios técnicos de limpieza, indica una disminución de 10 a 15 % en el caudal que pasa por las membranas o un aumento de 15 % en la diferencia de presión entre sus lados. En el escenario invernal analizado, estima un lavado trimestral. El líquido de lavado vuelve a la piscina de acumulación de lixiviados para ser tratado nuevamente.

Al término de la vida útil de las membranas, la respuesta 15.1.1 de la Adenda Complementaria establece su retiro del equipo y su incorporación al Plan de Manejo de Residuos, con transporte y disposición final mediante un gestor autorizado. La respuesta describe el lavado de las membranas de nanofiltración.

El concentrado líquido que producen los filtros se conduce a una bandeja de evaporación de 500 m^3. Su manejo corresponde a un flujo separado de las membranas retiradas.

<u>Generación y características de Lixiviados</u>

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la

Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L

DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

89. Ecualización.
90. DAF.
91. Reactor anaerobio UASB.
92. Sistema Bardenpho modificado.
93. Sedimentación secundaria.
94. Ultrafiltración (UF).
95. Nanofiltración (NF).
96. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan

aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Calidad, reutilización y descarga del efluente tratado

En relación con el cumplimiento D.S. N° 90 y NCh 1333 (Descarga de RIL, calidad de agua, punto descarga), el proyecto plantea dos formas de eliminación de los riles tratados, reutilización en uso interno para lavado de ruedas y descarga a aguas superficiales en canal de derrame Cruchaga.

Asimismo, se precisa que los criterios de calidad establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 y en la NCh 1333 fueron utilizados inicialmente como parámetros de referencia para el diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL).

La primera alternativa corresponde a la reutilización interna del RIL tratado en la plataforma de lavado de ruedas de camiones ubicada al interior del proyecto. Esta alternativa busca aprovechar el recurso hídrico tratado dentro de las propias instalaciones del proyecto, reduciendo el consumo de agua fresca para actividades operacionales.

El RIL tratado será utilizado exclusivamente para: abastecimiento de la plataforma de lavado de ruedas de camiones, eventuales requerimientos de apoyo comunitario, principalmente para organismos de emergencia como Bomberos y CONAF.

Se hace presente que el proyecto eliminó la alternativa inicialmente considerada de utilización del RIL tratado para la humectación de caminos internos. Por consiguiente, el control de material particulado se realizará exclusivamente mediante el uso de supresores de polvo.

La reutilización en la plataforma de lavado de ruedas considera un consumo promedio de 5 m^3 por semana. No obstante, la reutilización del RIL tratado estará condicionada al adecuado funcionamiento de la PTL y al cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para el sistema de tratamiento.

La segunda alternativa corresponde a la descarga del RIL tratado al curso superficial denominado Canal de Derrame Cruchaga, ubicado al interior del predio.

Esta alternativa fue incorporada para asegurar una vía permanente de eliminación del RIL tratado, en conformidad con las observaciones efectuadas durante la evaluación ambiental, garantizando la continuidad operacional del sistema sin depender de terceros ni de servicios externos.

La descarga sólo podrá efectuarse una vez verificado que el RIL tratado cumple con los parámetros establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 para descargas a aguas superficiales.

Si algún parámetro no cumple los requisitos exigidos el RIL tratado será recirculado a la PTL, se efectuará un nuevo tratamiento, y la descarga permanecerá suspendida hasta verificar nuevamente la calidad del efluente.

El sistema contempla una descarga puntual al Derrame del Canal Cruchaga mediante una tubería conectada a la piscina de acumulación de RIL tratado. Las coordenadas del punto de descarga en sistema UTM WGS84 Huso 19S; 260.729,989 m Este (E); 6.040.328,180 m Norte (N).

La descarga se realizará mediante tubería de conducción desde la piscina de RIL tratado, flujómetro regulador de caudal y válvula de control para apertura y cierre de la descarga. El objetivo es asegurar una incorporación gradual del efluente al cauce receptor y evitar alteraciones hidráulicas o erosivas.

Se considerará la descarga diaria del volumen producido durante el día, con el descuento previo del volumen utilizado en la plataforma de lavado de ruedas. La descarga será distribuida durante un período de 20 horas continuas. El horario previsto es con inicio a las 12:00 horas y término a las 08:00 horas del día siguiente.

Las cuatro horas restantes del día estarán destinadas a la ejecución de los análisis de laboratorio necesarios para verificar la calidad del RIL tratado antes de autorizar la descarga.

Caudal de diseño. El sistema fue diseñado considerando el escenario de mayor generación de RIL tratado proyectado para la operación, la generación máxima estimada es de 15,42 m³/día, lo que es equivalente a 15.420 litros/día, considerando una descarga distribuida en 20 horas seria de 771 litros/hora, 12,85 litros/minuto o 0,214 litros/segundo. Este valor corresponde al caudal máximo de diseño y también al valor utilizado para calibrar el flujómetro.

La generación promedio diaria estimada será de 8,01 m³/día, lo que equivale a un caudal aproximado de: 0,11 L/s, es decir, aproximadamente un 50% del caudal máximo considerado en el diseño hidráulico.

Respecto de las condiciones operacionales y contingencias, la descarga al canal Cruchaga estará sujeta a la verificación previa de las condiciones del receptor, antes de cada descarga se evaluará la existencia de escurrimiento superficial las condiciones hidráulicas del cauce y la capacidad de recepción del canal.

La descarga será detenida cuando el canal presente caudal insuficiente, exista ausencia de escurrimiento, se detecten condiciones que impidan una descarga controlada o el RIL tratado no cumpla los parámetros de calidad exigidos.

En estos casos se cerrará la válvula de descarga y el RIL tratado permanecerá almacenado en la piscina de acumulación de RIL tratado. Se mantendrá la reutilización en la plataforma de lavado de ruedas. Si la condición persiste, se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL. Los lixiviados continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta que se restablezcan las condiciones operacionales.

Una vez recuperadas las condiciones del receptor, se verificará nuevamente la calidad del RIL tratado y se reiniciará la descarga de manera controlada, sin superar el caudal máximo de diseño de 0,214 L/s.

En conclusión, el proyecto contempla un sistema de gestión del RIL tratado basado en dos alternativas complementarias: la reutilización interna y la descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga. Ambas opciones fueron incorporadas para asegurar la continuidad operacional de la PTL, minimizar riesgos ambientales y evitar la dependencia de terceros. La descarga a aguas superficiales sólo podrá realizarse previo cumplimiento de la Tabla 1 del D.S. N° 90, mientras que el sistema dispone de capacidad de almacenamiento, regulación de caudales y medidas de contingencia que permiten suspender temporalmente las descargas cuando las condiciones del receptor no sean adecuadas.

Etapas y funcionamiento del tratamiento de lixiviados

Respecto de las etapas del tratamiento, a continuación, se realizará una descripción de cada una de las etapas del tratamiento y se explicará cuál es su función y operación.

1. Ecualización.
2. DAF.
3. Reactor anaerobio UASB.
4. Sistema Bardenpho modificado.
5. Sedimentación secundaria.
6. Ultrafiltración (UF).
7. Nanofiltración (NF).
8. Desinfección Final.

El sistema de tratamiento considera dos grandes líneas de abatimiento, el tratamiento biológico, destinado a remover materia orgánica y nutrientes y los tratamientos físico-químicos mediante membranas, destinado a remover sales, compuestos disueltos y contaminantes remanentes.

La secuencia operacional es la siguiente:

Ecualización → DAF → Reactor UASB → Bardenpho Modificado → Sedimentación Secundaria → Ultrafiltración → Nanofiltración → Desinfección Final

Función de la **ecualización** constituye la primera etapa del tratamiento y tiene por objetivo, amortiguar las variaciones de caudal y carga contaminante, evitar golpes hidráulicos al sistema, homogeneizar las características del lixiviado antes de las etapas posteriores, estabilizar el pH y mejorar el desempeño de los procesos biológicos y químicos.

El lixiviado proveniente del Área de Disposición Final es recibido inicialmente en un tanque de ecualización dotado de agitación mecánica. Posteriormente, el lixiviado es impulsado mediante bombas hacia la etapa de pretratamiento.

La ecualización no busca remover contaminantes, sino estabilizar las condiciones de operación para optimizar el funcionamiento de las etapas siguientes.

El **sistema DAF** (*Dissolved Air Flotation*) corresponde al pretratamiento de la planta, su objetivo es remover Sólidos suspendidos totales, material coloidal, grasas y partículas flotantes, parte de la carga orgánica asociada a sólidos. Esta etapa reduce la carga aplicada al reactor anaerobio.

Se inyecta aire disuelto al lixiviado, generándose microburbujas que se adhieren a los sólidos. Estos sólidos ascienden a la superficie donde son retirados mediante rasquetas. El sistema incorpora un sistema de dosificación de coagulantes, dosificación de polielectrolitos, corrección de pH y el sistema de floculación. Los lodos retirados son enviados al sistema de manejo de lodos.

Según la modelación del proyecto el aporte del DAF DBO_5 disminuye desde aproximadamente 15.000 mg/L a 13.400 mg/L y la carga de sólidos suspendidos disminuye significativamente.

El **reactor UASB** (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*) constituye la primera etapa biológica.

Su propósito es Reducir la carga orgánica de alta concentración, Transformar materia orgánica en biogás, Disminuir la DQO y DBO antes del tratamiento biológico aeróbico.

El flujo ingresa desde la parte inferior del reactor y atraviesa un manto biológico anaerobio. Los microorganismos degradan la materia orgánica transformándola en: Metano (CH_4). Dióxido de carbono (CO_2). Pequeñas cantidades de sulfuro de hidrógeno y amoniaco.

Previo al ingreso, el lixiviado es calentado para mantener condiciones óptimas de operación. El biogás generado es captado, tratado y conducido a una antorcha para su combustión controlada.

La modelación indica una reducción de la DBO_5 desde alrededor de 13.400 mg/L a 4.571 mg/L, y una importante disminución de la DQO. Esto reduce significativamente la carga aplicada al tratamiento secundario.

El **Sistema Bardenpho Modificado** corresponde al tratamiento biológico secundario mediante lodos activados. Su objetivo es remover materia orgánica residual, eliminar nitrógeno, eliminar fósforo y estabilizar el efluente antes de la clarificación.

Está compuesto por cinco reactores secuenciales ordenados de la siguiente manera: Reactor anaerobio (ANA1), Reactor anóxico (ANX1), Reactor aeróbico (AER1), Reactor anóxico (ANX2) y Reactor aeróbico (AER2).

Cada reactor cumple una función específica, el Reactor Anaerobio, favorece la liberación y posterior remoción de fósforo. Los Reactores Anóxicos realizan desnitrificación, transformando nitratos y nitritos en nitrógeno gaseoso, finalmente los Reactores Aeróbicos realizan oxidación de materia orgánica, nitrificación del amonio.

Los beneficios son una alta remoción de DBO, una alta remoción de nitrógeno y una alta remoción de fósforo, importante disminución de carga para el paso siguiente, el sistema de membranas.

La **Sedimentación Secundaria** tiene como función separar los sólidos biológicos generados en el Sistema Bardenpho.

El licor mezclado (el lixiviado o RIL ya procesado en etapas anteriores) proveniente del tratamiento biológico ingresa a un clarificador secundario. Aquí se generan dos corrientes una de agua clarificada, que se dirige al sistema de membranas, y la otra de lodos sedimentados, una parte es recirculada para mantener la biomasa del proceso y el exceso es enviado al sistema de deshidratación de lodos.

La modelación proyecta resultados para esta etapa de DBO_5 cercana a 11-13 mg/L. Y SST cercanos a 1,8 kg/d.

La **Ultrafiltración** (UF) constituye la primera barrera física de membranas, su objetivo es retener los sólidos finos, coloides, la biomasa residual y partículas suspendidas remanentes.

El efluente clarificado atraviesa membranas de muy pequeño tamaño de poro con lo que se obtiene un permeado de alta calidad y un concentrado que sigue a la siguiente etapa de tratamiento.

Esta etapa es necesaria porque tiene como beneficios la protección de las membranas de nanofiltración, disminuye la obstrucción de la nanofiltración y mejora la calidad del agua tratada.

La **Nanofiltración** (NF) constituye la principal etapa fisicoquímica avanzada del sistema. Su objetivo es remover Sales disueltas, metales, nutrientes remanentes, compuestos orgánicos de bajo peso molecular y contaminantes difíciles de remover biológicamente.

La operación consiste en que el agua pasa a presión a través de membranas especializadas, generando dos corrientes, el permeado que es agua tratada que continúa a la desinfección y el concentrado que es la corriente con contaminantes retenidos que se conduce a una piscina de evaporación.

Según el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional Tabla 25 se obtendrá que los cloruros serán reducidos a aproximadamente 80 mg/L, el Boro cercano a 0,01 mg/L, la DBO_5 cercana a 5 mg/L y la remoción prácticamente total de metales y nutrientes.

Adicionalmente, el documento indica que la tecnología de membranas puede generar aproximadamente un 80% de agua limpia.

Finalmente, se procederá a la **Desinfección Final**, esta constituye la última etapa del tratamiento. Su objetivo es garantizar la eliminación de microorganismos patógenos y cumplir los límites establecidos por el D.S. N° 90.

El permeado proveniente de la nanofiltración ingresa a una cámara de contacto. Se dosifica hipoclorito de sodio mediante un sistema automático proporcional al caudal. El tiempo de retención proyectado es de aproximadamente 30 minutos. Permite reducir los coliformes fecales a niveles inferiores a: 1.000 NMP/100 mL, cumpliendo con el D.S. N° 90.

El sistema de tratamiento propuesto combina procesos físicos, químicos y biológicos en serie, permitiendo tratar lixiviados de alta carga contaminante bajo condiciones de diseño conservadoras. El tren de tratamiento compuesto por Ecualización, DAF, UASB, Bardenpho Modificado, Sedimentación Secundaria, Ultrafiltración, Nanofiltración y Desinfección Final permite obtener un RIL tratado que cumple los estándares exigidos por el proyecto y la normativa ambiental aplicable.

De la tabla Tabla N° 25: Caracterización Ril tratado Anexo 1-H de la Adenda Excepcional se podría obtener eficiencias proyectadas. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los

suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

75. Observante: Paola Alejandra Vergara Canales

Observación:

En ANEXO 1-H SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS, se indica lo siguiente: "Atendidas las características y el objetivo que cumple la Bandeja de Evaporación, se efectuará una limpieza a lo menos semestral del fondo de la bandeja de modo tal de retirar todo el sedimento existente en la superficie. Esta limpieza se realizará en forma manual y se depositará en contenedores de 1 m3 para ser trasladados posteriormente al lugar de disposición final autorizado que corresponda previo análisis de las características del material retirado."

Al respecto indicar al menos: 1) El procedimiento de limpieza manual, especificando las medidas de cumplimiento del DS 594, considerando que se indica que la caracterización del material se realizará a posteriori; 2) Procedimiento en caso que no se produzca evaporación, cumpliendo la limpieza mínima semestral, considerando que en la zona no existen las condiciones climáticas favorables para ello; 3) Procedimiento de análisis químico del material retirado, especificando plazos; 4) Sitio de almacenamiento de los contenedores señalados, rotulación a utilizar, materialidad de los contenedores y frecuencia promedio de retiro; 5) Incluir estas obras y acciones en modelación de olores.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Limpieza de la bandeja de evaporación y emisiones de olor</u>

La Adenda Excepcional establece que los sedimentos que quedan en el fondo de la bandeja de evaporación se muestrearán antes de retirarlos. El laboratorio de la planta medirá pH, conductividad, metales totales y otros parámetros para determinar si el residuo es peligroso, según el D.S. N.º 148. Se estima hasta dos días para el análisis en planta. Cuando la determinación exceda la capacidad de ese laboratorio o se requiera confirmar el resultado, la muestra se remitirá a un laboratorio externo acreditado.

Según el procedimiento informado para el D.S. N.º 594, el encargado de Prevención de Riesgos definirá la protección del personal en función de los resultados. Dos auxiliares, con elementos como botas, guantes y mascarilla, trabajarán por sectores de 10 m². Retirarán el sedimento con barrido, pala y carretilla y lo depositarán en un contenedor de 1 m³ ubicado junto a la bandeja. El titular estima una duración de hasta tres días para la faena.

Si el residuo es peligroso, se prevé almacenarlo en la bodega de residuos peligrosos en tambores de 200 litros, sellados y rotulados. Un gestor autorizado los retirará al menos una vez por semestre. Para el residuo no peligroso, esa Adenda prevé su disposición en el relleno.

La limpieza se programa una vez por semestre, inicialmente en marzo y octubre, una vez reducido el nivel de líquido. Durante la faena se aísla la bandeja, se interrumpe la generación de concentrado y se mantiene el lixiviado en la piscina de acumulación. Ante un derrame se detienen las labores y se contiene y recupera el líquido. La Adenda Complementaria estimó que la evaporación se completaría dentro del semestre en las condiciones estacionales analizadas.

El estudio actualizado modeló la bandeja como fuente continua de olor con una tasa de 3.320 unidades europeas de olor por segundo. La concentración de referencia en el entorno fue de 3 unidades europeas

de olor por metro cúbico, aplicada al percentil 98 de las concentraciones horarias. El inventario no asigna una tasa separada al barrido, retiro o traslado del sedimento al contenedor. Ante olores molestos o dispersión accidental durante la faena, la Adenda Complementaria contempla humedecer el material de forma controlada, tapar el contenedor y suspender el trabajo si es necesario.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la

Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L

DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

97. Ecualización.
98. DAF.
99. Reactor anaerobio UASB.
100. Sistema Bardenpho modificado.
101. Sedimentación secundaria.
102. Ultrafiltración (UF).
103. Nanofiltración (NF).
104. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan

aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Bandeja de evaporación y manejo de concentrados y residuos

Respecto a la limpieza piscinas y residuos evaporados, el proponente aclara el funcionamiento y describe las distintas unidades.

1. Piscinas consideradas en el proyecto

Previo a describir el procedimiento de limpieza, es importante señalar que el proyecto contempla tres piscinas asociadas al sistema de tratamiento de lixiviados, cada una con funciones y requerimientos operacionales específicos.

1.1. Piscina de Acumulación de Lixiviados

Esta piscina tiene por objeto recibir temporalmente, por un período aproximado de 24 horas, los lixiviados provenientes del sistema de captación del Área de Disposición Final (ADF), antes de su ingreso a la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL). Su función es asegurar una alimentación continua y uniforme al sistema de tratamiento.

El sistema ha sido diseñado para operar de manera ininterrumpida durante toda la vida útil del proyecto, permitiendo el tratamiento diario del 100% de los lixiviados generados. No obstante, la piscina será inspeccionada periódicamente para verificar la eventual acumulación de sedimentos y la disponibilidad de capacidad útil. En caso de detectarse material acumulado que reduzca su capacidad o interfiera con la operación normal del sistema, se programará la limpieza de la unidad.

1.2. Piscina de Acumulación de RIL Tratado

Esta unidad recibe el RIL tratado proveniente de la PTL una vez finalizado el proceso de tratamiento.

Esta unidad recibe el RIL tratado y contempla su evacuación diaria mediante descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga y reutilización en lavado de ruedas, conforme al balance y condiciones del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Será inspeccionada periódicamente y su limpieza se programará si los sedimentos afectan su capacidad u operación. La disponibilidad de esta piscina se distingue del volumen de seguridad de la piscina de lixiviados.

1.3. Piscina de Evaporación de Concentrado de Membranas

La piscina de evaporación recibe el concentrado proveniente del sistema de membranas de la PTL. Para esta unidad se mantiene la limpieza periódica establecida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, con una frecuencia semestral.

La actividad tiene por finalidad retirar los sedimentos secos acumulados en el fondo de la piscina como resultado del proceso de evaporación. Previamente a su retiro, el material será caracterizado mediante análisis de laboratorio y posteriormente gestionado de acuerdo con su clasificación, siendo finalmente enviado a una instalación autorizada para su disposición final.

2. Procedimiento de limpieza

El procedimiento general de limpieza será aplicable principalmente a la piscina de evaporación y considerará las siguientes etapas:

2.1. Caracterización previa del material

Con anterioridad al inicio de las labores se realizará un muestreo representativo del material acumulado en el fondo de la piscina, correspondiente a tierra o sedimento seco producto de la evaporación.

Las muestras serán analizadas en laboratorio para determinar su composición y establecer si el material corresponde a un residuo peligroso o no peligroso. En función de dicho resultado se definirá: El nivel de protección requerido para los trabajadores. El tipo de contenedor de almacenamiento temporal. El sistema de transporte y disposición final aplicable.

Es importante señalar que la metodología de limpieza será la misma cualquiera sea la clasificación del residuo, variando únicamente las exigencias asociadas al equipamiento de protección personal y al manejo posterior del material.

2.2. Equipamiento de protección personal

El equipamiento será definido por el Encargado de Prevención de Riesgos conforme a los resultados de la caracterización del material.

2.3. Ejecución de la limpieza

Previo al inicio de los trabajos, la superficie de la piscina será dividida en cuadrantes de 10 m^2, con el objeto de establecer una secuencia ordenada de limpieza que garantice la cobertura total de la unidad.

La actividad será ejecutada por dos auxiliares capacitados: Un trabajador realizará el barrido del material. El segundo trabajador retirará el sedimento utilizando una pala tipo carbonera, depositándolo en una carretilla.

Una vez completada la capacidad de la carretilla, el material será trasladado a un contenedor de 1 m^3 ubicado en el sector más próximo al área intervenida.

Se estima un rendimiento aproximado de 200 m^2 por jornada de trabajo, por lo que la limpieza completa de la piscina podría finalizar en un plazo máximo de tres días.

Respecto de la peligrosidad del material a retirar, se aclara que esta condición se refiere únicamente a la clasificación establecida en la normativa sobre residuos peligrosos, descartándose la presencia de residuos explosivos, inflamables o infecciosos.

3. Manejo de flujos durante la limpieza y medidas de contingencia

Las labores de limpieza se efectuarán de forma programada, interviniendo una sola piscina a la vez, de modo de asegurar la continuidad operacional del sistema.

3.1. Piscina de Acumulación de Lixiviados

Antes de iniciar la limpieza, se reducirá su contenido mediante el envío de los lixiviados a la PTL.

Durante la intervención se habilitará una conducción temporal estanca que permita derivar los lixiviados captados directamente al tanque de ecualización de la planta, manteniendo la operación del sistema de tratamiento. Esta conducción será retirada una vez concluida la limpieza.

3.2. Piscina de Acumulación de RIL Tratado

Previo a la intervención se evacuará el RIL tratado conforme a los usos y condiciones de descarga autorizados para el proyecto.

Durante la limpieza se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL, manteniéndose los lixiviados generados en la piscina de acumulación de lixiviados hasta la reincorporación de la piscina de RIL tratado al sistema.

3.3. Piscina de Evaporación

La limpieza semestral se realizará una vez reducido el contenido líquido de la bandeja evaporadora.

Durante esta actividad se suspenderá temporalmente la generación de concentrado proveniente del sistema de membranas. Los lixiviados continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta finalizar los trabajos y restablecer la operación normal.

3.4. Medidas de contingencia

Antes de cualquier intervención, la unidad correspondiente será aislada operacionalmente.

Las actividades de limpieza considerarán procedimientos de control para evitar derrames, rebalses o escurrimientos fuera de las instalaciones.

En caso de producirse un derrame: Se suspenderán inmediatamente las labores. Se contendrá el material dentro del área operacional. Se recuperará el líquido o residuo derramado. Se verificará la condición del sector antes de reiniciar las actividades.

Asimismo, se mantendrán registros de: Fecha de inspección. Estado de la piscina. Volumen o cantidad de material retirado. Destino final del residuo. Incidentes o contingencias ocurridas durante la actividad.

4. Manejo de residuos

El material retirado de la piscina de evaporación será previamente caracterizado para determinar su condición de peligrosidad.

Si corresponde a un residuo no peligroso, será enviado a una instalación autorizada para su disposición final.

Si corresponde a un residuo peligroso, será almacenado temporalmente en la bodega RESPEL del proyecto, en contenedores sellados y debidamente rotulados conforme a la normativa vigente, para posteriormente ser retirado por una empresa autorizada y transportado a una instalación habilitada para su tratamiento y disposición final.

5. Control de olores

Dado que actualmente no existe en Chile una norma específica aplicable a emisiones odorantes provenientes de rellenos sanitarios o sistemas de tratamiento de lixiviados, el proyecto adopta como

referencia técnica la Resolución N.° 1541 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

Esta norma establece, para actividades de tratamiento y disposición de residuos no peligrosos, un criterio de referencia de 3 ouE/m³, expresado como percentil 98 de las concentraciones horarias.

Dicho criterio fue utilizado en la modelación de impacto odorante incorporada al expediente ambiental del proyecto. Los resultados obtenidos indican que las emisiones proyectadas no superan el valor de referencia en los receptores evaluados.

En este contexto, los procedimientos de limpieza de piscinas, la gestión de residuos asociados y las medidas de contingencia descritas forman parte de las medidas operacionales y preventivas destinadas a asegurar el adecuado funcionamiento del sistema de manejo y tratamiento de lixiviados.

Calidad, reutilización y descarga del efluente tratado

En relación con el cumplimiento D.S. N° 90 y NCh 1333 (Descarga de RIL, calidad de agua, punto descarga), el proyecto plantea dos formas de eliminación de los riles tratados, reutilización en uso interno para lavado de ruedas y descarga a aguas superficiales en canal de derrame Cruchaga.

Asimismo, se precisa que los criterios de calidad establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 y en la NCh 1333 fueron utilizados inicialmente como parámetros de referencia para el diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL).

La primera alternativa corresponde a la reutilización interna del RIL tratado en la plataforma de lavado de ruedas de camiones ubicada al interior del proyecto. Esta alternativa busca aprovechar el recurso hídrico tratado dentro de las propias instalaciones del proyecto, reduciendo el consumo de agua fresca para actividades operacionales.

El RIL tratado será utilizado exclusivamente para: abastecimiento de la plataforma de lavado de ruedas de camiones, eventuales requerimientos de apoyo comunitario, principalmente para organismos de emergencia como Bomberos y CONAF.

Se hace presente que el proyecto eliminó la alternativa inicialmente considerada de utilización del RIL tratado para la humectación de caminos internos. Por consiguiente, el control de material particulado se realizará exclusivamente mediante el uso de supresores de polvo.

La reutilización en la plataforma de lavado de ruedas considera un consumo promedio de 5 m³ por semana. No obstante, la reutilización del RIL tratado estará condicionada al adecuado funcionamiento de la PTL y al cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para el sistema de tratamiento.

La segunda alternativa corresponde a la descarga del RIL tratado al curso superficial denominado Canal de Derrame Cruchaga, ubicado al interior del predio.

Esta alternativa fue incorporada para asegurar una vía permanente de eliminación del RIL tratado, en conformidad con las observaciones efectuadas durante la evaluación ambiental, garantizando la continuidad operacional del sistema sin depender de terceros ni de servicios externos.

La descarga sólo podrá efectuarse una vez verificado que el RIL tratado cumple con los parámetros establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 para descargas a aguas superficiales.

Si algún parámetro no cumple los requisitos exigidos el RIL tratado será recirculado a la PTL, se efectuará un nuevo tratamiento, y la descarga permanecerá suspendida hasta verificar nuevamente la calidad del efluente.

El sistema contempla una descarga puntual al Derrame del Canal Cruchaga mediante una tubería conectada a la piscina de acumulación de RIL tratado. Las coordenadas del punto de descarga en sistema UTM WGS84 Huso 19S; 260.729,989 m Este (E); 6.040.328,180 m Norte (N).

La descarga se realizará mediante tubería de conducción desde la piscina de RIL tratado, flujómetro regulador de caudal y válvula de control para apertura y cierre de la descarga. El objetivo es asegurar una incorporación gradual del efluente al cauce receptor y evitar alteraciones hidráulicas o erosivas.

Se considerará la descarga diaria del volumen producido durante el día, con el descuento previo del volumen utilizado en la plataforma de lavado de ruedas. La descarga será distribuida durante un período de 20 horas continuas. El horario previsto es con inicio a las 12:00 horas y término a las 08:00 horas del día siguiente.

Las cuatro horas restantes del día estarán destinadas a la ejecución de los análisis de laboratorio necesarios para verificar la calidad del RIL tratado antes de autorizar la descarga.

Caudal de diseño. El sistema fue diseñado considerando el escenario de mayor generación de RIL tratado proyectado para la operación, la generación máxima estimada es de 15,42 m³/día, lo que es equivalente a 15.420 litros/día, considerando una descarga distribuida en 20 horas seria de 771 litros/hora, 12,85 litros/minuto o 0,214 litros/segundo. Este valor corresponde al caudal máximo de diseño y también al valor utilizado para calibrar el flujómetro.

La generación promedio diaria estimada será de 8,01 m³/día, lo que equivale a un caudal aproximado de: 0,11 L/s, es decir, aproximadamente un 50% del caudal máximo considerado en el diseño hidráulico.

Respecto de las condiciones operacionales y contingencias, la descarga al canal Cruchaga estará sujeta a la verificación previa de las condiciones del receptor, antes de cada descarga se evaluará la existencia de escurrimiento superficial las condiciones hidráulicas del cauce y la capacidad de recepción del canal.

La descarga será detenida cuando el canal presente caudal insuficiente, exista ausencia de escurrimiento, se detecten condiciones que impidan una descarga controlada o el RIL tratado no cumpla los parámetros de calidad exigidos.

En estos casos se cerrará la válvula de descarga y el RIL tratado permanecerá almacenado en la piscina de acumulación de RIL tratado. Se mantendrá la reutilización en la plataforma de lavado de ruedas. Si la condición persiste, se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL. Los lixiviados continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta que se restablezcan las condiciones operacionales.

Una vez recuperadas las condiciones del receptor, se verificará nuevamente la calidad del RIL tratado y se reiniciará la descarga de manera controlada, sin superar el caudal máximo de diseño de 0,214 L/s.

En conclusión, el proyecto contempla un sistema de gestión del RIL tratado basado en dos alternativas complementarias: la reutilización interna y la descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga. Ambas opciones fueron incorporadas para asegurar la continuidad operacional de la PTL, minimizar riesgos ambientales y evitar la dependencia de terceros. La descarga a aguas superficiales sólo podrá realizarse previo cumplimiento de la Tabla 1 del D.S. N° 90, mientras que el sistema dispone de capacidad de almacenamiento, regulación de caudales y medidas de contingencia que permiten suspender temporalmente las descargas cuando las condiciones del receptor no sean adecuadas.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente

tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso. Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

11. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
12. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.
- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.
- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.
- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.
- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

76. Observante: José Rubén Álvarez Torrealba

Observación:

La empresa no tiene como controlar la emanasión de olores que provocará la planta, pues la emisión de estos comienza durante el traslado de estos residuo hacia ésta y durante el manejo dentro de la misma. Por consiguiente a través éstos llegarán al sector y sus alrededores plagas de moscas y otros insectos, que por más mitigación que la empresa considere hacer no tiene como controlar. Cambiando el ambiente y tranquilidad de toda la población que se verá afectada.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias

y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva

Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

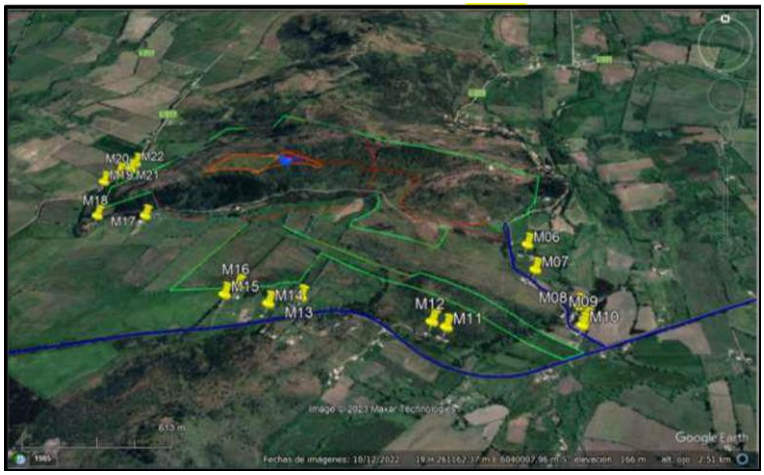
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

77. Observante: José Rubén Álvarez Torrealba

Observación:

Control de Plagas

Es bien sabido que cuando se instala una planta de manejo de residuos, eso conlleva una cantidad de plagas que llegarán al sector (ratones, gaviotas, etc).

Es por ello que me gustaría saber como puede mitigar las plagas que pueden presentarse en el sector.

Cómo la empresa podría compensar a todos los habitantes que se verían afectado por ésto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles

semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas

de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las

áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

78. Observante: José Rubén Álvarez Torrealba

Observación:

Contaminación Aguas Subterráneas.

Si viene cierto que la empresa presenta en su proyecto que no habrá contaminación de las aguas subterráneas. Pues bien, todos sabemos que esta misma empresa ha recibido innumerables multas por contaminación en las otras plantas que ellos tienen. Es por eso que, me causa mucha incertidumbre lo que ellos afirman en el proyecto.

Cómo la empresa va compensar y remediar todo el daño que puede ocasionar a toda la población y a las futuras generaciónes del sector.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

79. Observante: José Rubén Álvarez Torrealba

Observación:

Predios Agrícolas

La instalación del Relleno Sanitario o Manejo de Residuos, provocará un impacto enorme en la área agrícola de toda la Región, pues esta zona se dedica a la producción de frutas de exportación, hortalizas, producción de vino y ganadería.

Cómo la empresa puede mitigar este impacto negativo que provocará en la comercialización de estos productos a nivel internacional y nacional.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se

analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.

- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

80. Observante: José Rubén Álvarez Torrealba

Observación:

Esta planta se instalará a 5 Kms aproximadamente de la carretera 5 sur, al centro de un sector Agrícola, cerca escuelas y población.

Como la empresa puede mitigar y compensar a todos los habitantes del sector a 20 Kms a la redonda de la ubicación de la planta, pues todos nos veremos afectado por solo vivir cerca de este lugar, esto conlleva a la desvolorización de nuestras tierras, casas habitacionales, nuestro productos agrícolas y los más importante la calidad de vida de todos nosotros.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la

seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos

en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.

- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.

- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O’Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O’Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este

programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de

capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento,

contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de

24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera

impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia,

patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

81. Observante: Pamela Rosalba Cruces Cáceres

Observación:

Como residente comprometido con la preservación del medio ambiente y el bienestar de nuestra comunidad, me veo en la obligación de expresar mi firme oposición al proyecto de vertedero propuesto en nuestra comuna. A continuación, detallo mis razones para rechazar este proyecto:

Impacto irreversible en el entorno: La instalación de un vertedero tendría consecuencias irreversibles en nuestro entorno natural. La contaminación del aire y del agua, así como la degradación del paisaje, alterarían drásticamente el equilibrio ecológico de la zona y comprometerían la salud de los ecosistemas locales.

Afectación directa a la salud pública: La cercanía del vertedero a áreas residenciales plantea graves riesgos para la salud pública. La exposición a contaminantes y la proliferación de olores desagradables podrían causar problemas respiratorios y otros efectos adversos en la salud de los residentes, especialmente en niños y personas de la tercera edad.

Pérdida de valor y atractivo comunitario: La presencia de un vertedero tendría un impacto negativo en el valor de la propiedad y la percepción general de nuestra comunidad. Esto podría desalentar la inversión y el desarrollo económico en la zona, afectando negativamente la calidad de vida y el bienestar de todos los habitantes.

Este proyecto no solo representa una amenaza para nuestro entorno natural y nuestra salud, sino que también va en contra de nuestro compromiso colectivo con la sostenibilidad y el bienestar de nuestra comunidad.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la

estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias

y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.

- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples

factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

82. Observante: Govanni Yoel Fuentes Rosales

Observación:

Lo principal son los riesgos para la salud pública: Ya que la proximidad de un vertedero a áreas residenciales representa un riesgo significativo para la salud pública. Los contaminantes emitidos por el vertedero, así como los olores desagradables y los posibles vectores de enfermedades, pondrían en peligro la salud y el bienestar de todos los habitantes de nuestra comunidad.

Por otro lado el deterioro del valor de la propiedad y la economía local: La presencia de un vertedero en nuestra comuna inevitablemente disminuiría el valor de la propiedad y afectaría negativamente a la economía local. Esto podría dificultar la atracción de nuevas inversiones y la creación de empleo, lo que tendría un impacto a largo plazo en el desarrollo y la prosperidad de nuestra comuna

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se

prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.

- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005,

además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.

- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

83. Observante: María José Briones Agurto

Observación:

Buenas tardes, quisiera manifestar mi descontento a la instalación del relleno sanitario, ya que perjudicaria directamente el entorno ambiental del que aún contamos en Yerbas Buenas, aire ,suelo y suelo limpio de contaminación, nuestros productos agrícolas y nuestras producciones se verían directamente afectados,.y por ende nuestra economía

Como es posible que los señores del SEA, tan solo piensen en una posibilidad de instalar el relleno sanitario a metros de viviendas y de una escuela especial,como es Gúmera , Esto afecta directamente a la biodiversidad del entorno , nuestro cerro ,donde se realizan actividades al aire libre, la contaminación de plagas y roedores entre muchos perjuicios que esto traería , los terrenos se deprecian, la contaminación, y nuestra población mayormente adultos mayores como se vería afectada su salud, deseamos y confiamos en que no se instalará este nefacto proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura

operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.

- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de

roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín

Respecto del impacto evaluados de “Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto”, calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se

identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O’Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O’Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la

implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles

efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las

comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

84. Observante: Carolina Francisca Castro Ayala

Observación:

En calidad de vecina de Putagán expreso mi preocupación con respecto al estudio de medio humano presentado por la empresa INSER-SA para la instalación del relleno sanitario de Piedra Larga en nuestra localidad.

En el informe presentado, la empresa declara haber tenido contacto con algunos miembros de la comunidad. Sin embargo, considero indispensable señalar que gran parte los miembros de nuestra comunidad se han negado a entablar diálogo con la empresa o con las empresas subcontratadas que llevan a cabo el estudio de evaluación ambiental.

En julio de 2023, la señora Adela Aravena, asistente social, se presentó en nuestra localidad, identificándose como profesora de la universidad UTAL y trabajadora indirecta de SEA. Nos solicitó información adicional sobre el proceso de participación ciudadana llevado a cabo en Putagán y Gúmera el 2023, argumentando falta de información en el expediente, señalando la preocupación del SEA ya que pronto sería ingresado nuevamente el proyecto "Piedra Larga". Ella, como actor con relación directa al sistema de evaluación ambiental, buscaba ayudar a las comunidades afectadas. Accedí a conversar con dicha asistente social junto a otra vecina del sector, no completamos ni respondimos en formato papel ningunas preguntas, ni se nos hizo firmar nada, luego de una larga conversación donde ella mencionó en varias oportunidades que "no trabajaba en la evaluación ambiental de dicho proyecto", y le proporcionamos la información solicitada, incluyendo datos sobre la cantidad de habitantes, grupos indígenas y motivos por el descontento por la posible instalación.

Lamentablemente, en esta nueva presentación del proyecto en el SEA, nos percatamos de que la mencionada persona figura entre los nombres de las trabajadoras del proyecto del estudio de impacto ambiental (adjunto en la siguiente imagen). Esta situación nos preocupa profundamente, ya que podría indicar una falta de transparencia y ética en el proceso.

En la línea de base de medio humano se declara: Por razones emanadas de la Guía para descripción del AI de los SVCGH, señaladas en Pág. 75, Anexo 2, criterio 5: Protección de la vida privada, se señala que todo reporte de investigación omitirá datos de carácter personal o sensible de las personas cuyos sistemas de vida han sido estudiados. Sin embargo, exigimos no solo yo sino que, como comunidad, que el SEA clarifique los procesos, se revisen las supuestas entrevistas y los consentimientos de sus actores, en los cuales debió existir una claridad para el uso de la información. Además, hacerse pasar por un trabajador del estado (SEA) podría incluso incurrir en un delito.

Compartimos esta información con diferentes vecinos y vecinas del sector y a varios de ellos intentaron contactarlos con las mismas mentiras.

En conclusión, es imperativo que la empresa INSER-SA revise a fondo sus prácticas de investigación y participación comunitaria en el proceso de instalación del relleno sanitario en Piedra Larga. La falta de transparencia en la identificación de los actores involucrados y la posible manipulación de información sensible plantean serias dudas sobre la integridad del estudio ambiental presentado.

Como comunidad, nos preocupa la falta de claridad en los procesos seguidos por la empresa y la posible violación de la privacidad de los habitantes de nuestra localidad. Además, la utilización

engañosa de la identidad de un trabajador del Estado para obtener información es motivo de gran inquietud y podría tener implicaciones legales.

Por lo tanto, Ademas de la solicitud de trasparencia que realizamos al SEA y revisión de linea de base de medio humano, nuestra pregunta para la empresa INSER-SA es la siguiente:

¿Qué medidas tomarán para garantizar la transparencia y la ética en el proceso de evaluación ambiental, incluyendo la revisión de las prácticas de entrevistas y el respeto a la privacidad de los miembros de la comunidad afectada?

¿Cuál es el plan de INSER-SA para abordar las preocupaciones planteadas por la comunidad en relación con la presunta falta de transparencia y ética en el proceso de evaluación ambiental del relleno sanitario Piedra Larga?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Caracterización de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y evaluación de sus actividades

Respecto de la observación sobre la presencia de personas y agrupaciones indígenas en las comunas de Yerbas Buenas y Villa Alegre, los antecedentes de la familia Quitral y la relevancia cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, durante la evaluación ambiental se complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante campañas de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y análisis del uso territorial.

Los antecedentes incorporados comprenden información sobre personas con pertenencia o ascendencia indígena, la Asociación Indígena Kura Mapu y la agrupación Ngen Winkul Anay, mencionada durante el levantamiento como una organización en proceso de conformación. Asimismo, se consideraron los antecedentes aportados mediante participación ciudadana respecto de prácticas culturales, tradiciones familiares, actividades de subsistencia y valoración de espacios de significado cultural.

Las respuestas 3.12.1 a 3.12.3 de la Adenda Excepcional precisan las gestiones de levantamiento efectuadas con la familia del sector La Faja y con representantes de Kura Mapu. El Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional incorpora registros de visitas, respaldos metodológicos y cartografía que permiten verificar las gestiones realizadas y la cobertura territorial de la caracterización. La respuesta 3.12.2 aclara que el área de influencia de Medio Humano comprende Gúmera, Putagán, Santa Marina y La Faja.

La evaluación consideró la relación entre las obras y acciones del proyecto, los lugares utilizados por la población y las actividades identificadas en el territorio. En el ámbito cultural, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce los impactos OMH-2, restricción al libre acceso al Cerro Quilipín, y OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, ambos calificados como poco significativos. Estos antecedentes permiten abordar la valoración del territorio y las condiciones de continuidad de sus usos comunitarios.

El Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, contenido en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional, contempla la habilitación de un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados, acondicionamiento de espacios comunitarios y acciones de investigación y difusión del patrimonio cultural local. Las obras se ejecutarán a partir de la fase de construcción y se contempla mantención anual del acceso, equipamiento y senderos. Su seguimiento considera registros gráficos o audiovisuales y antecedentes de ejecución de las actividades. Conforme a la respuesta 11.4 de la Adenda Excepcional,

su formulación consideró observaciones ciudadanas, incluidas aquellas presentadas por personas con calidad indígena, y antecedentes sociales, culturales y territoriales del componente Medio Humano.

Respecto de la preocupación por la proliferación de aves y sus efectos sobre terrenos utilizados para actividades de subsistencia, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria, contempla medidas operacionales y disuasivas para reducir la atracción y permanencia de aves oportunistas en el relleno sanitario. Estas comprenden cobertura diaria y compactación de residuos, control del frente de descarga, limpieza de las áreas operacionales y retiro de residuos dispersos, con el propósito de reducir la disponibilidad de alimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-O de la Adenda Complementaria incorpora medidas de control de aves y herramientas disuasivas, mientras que su numeral 6 establece registros y controles para verificar la aplicación del plan. Complementariamente, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, contempla procedimientos ante proliferación de vectores, con aviso al responsable, evaluación de la situación, activación de acciones de control y registro de las actuaciones. Estas medidas permiten abordar la preocupación por la interacción de aves oportunistas con las viviendas y actividades productivas y de subsistencia del entorno.

CONADI, mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026, revisó las aclaraciones y sus respaldos y se pronunció sin observaciones, considerando adecuadamente abordados los errores y omisiones consultados respecto del levantamiento de información, la delimitación territorial y los antecedentes culturales.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante la incorporación de antecedentes sobre personas y agrupaciones indígenas, la caracterización de sus relaciones territoriales y culturales, la evaluación de los impactos sobre acceso y arraigo y las medidas de manejo operacional vinculadas a las actividades del entorno. Sobre esta base se mantiene la conclusión de ausencia de afectación significativa a los sistemas de vida, costumbres y medios de subsistencia de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Prácticas culturales indígenas, vinculación territorial y procedencia de consulta indígena

Durante la evaluación ambiental, el Titular complementó la caracterización del componente Medio Humano mediante trabajo de terreno, entrevistas, revisión documental, cartografía y participación ciudadana. En este proceso se identificó la presencia de personas con ascendencia indígena y se incorporaron antecedentes de organizaciones indígenas presentes o en formación en el territorio.

La caracterización y las aclaraciones posteriores incorporan antecedentes de personas y organizaciones indígenas, incluidas Kura Mapu y Ngen Winkul Anay. El análisis ambiental se refiere a sus vínculos territoriales y posibles interacciones con el proyecto, con independencia de su forma de organización o fecha de constitución.

Respecto de la evaluación de impactos sobre grupos humanos indígenas, se analizó los posibles efectos del proyecto sobre los sistemas de vida, costumbres, actividades productivas, recursos naturales y prácticas culturales de grupos humanos indígenas, considerando los criterios de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

A partir de los antecedentes levantados, se concluyó que el proyecto no genera reasentamiento de población, no altera significativamente los sistemas de vida y costumbres, no afecta recursos naturales utilizados con fines culturales o productivos, no impide el ejercicio de prácticas culturales o

manifestaciones identitarias y finalmente no produce efectos significativos sobre grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Por ello, no se configuraron los requisitos que hacen procedente una Consulta Indígena en el marco del SEIA.

En cuanto al Cerro Quilipín, Piedra Larga y uso cultural del territorio, durante la evaluación se incorporaron antecedentes sobre actividades culturales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, incluyendo reuniones y rogativas de carácter ocasional.

La cartografía elaborada permitió identificar los sectores donde se realizan actividades culturales, las rutas de acceso utilizadas por visitantes, los límites prediales y la relación espacial entre dichas actividades y las obras del proyecto.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce la restricción de un acceso al cerro mediante el impacto OMH-2, calificado como poco significativo. El proyecto contempla un nuevo acceso y sectores de uso comunitario descritos en el CAV cultural. Por tanto, la respuesta reconoce el cambio en las condiciones de acceso.

El titular presentó un compromiso de protección y fomento cultura, como respuesta a las inquietudes planteadas por la comunidad, incorporando entonces el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que considera:

- Habilitación de un nuevo acceso desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Habilitación de un espacio aproximado de 1.000 m² para actividades culturales indígenas.
- Coordinación de dichas acciones con CONADI y representantes de organizaciones indígenas.

Asimismo, el plan reconoce expresamente las inquietudes manifestadas por la organización NGEN WINKULANAY y contempla apoyo a sus actividades culturales.

También se presentó un CAV de Protección de actividades agrícolas y productivas, considerando la importancia de la agricultura y apicultura para las comunidades locales, incorporando un Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, que contempla la plantación permanente de lavanda, el apoyo técnico a productores agrícolas y apícolas, capacitaciones periódicas, el mejoramiento de infraestructura productiva y el fomento de iniciativas asociativas en coordinación con municipios y PRODESAL.

Se presentó un CAV de Protección de recursos hídricos, respecto de las preocupaciones sobre la calidad y disponibilidad de las aguas, el Titular comprometió el monitoreo semestral de aguas superficiales, el monitoreo semestral de aguas subterráneas en diez puntos de control, la entrega de resultados a organismos públicos, municipios y comunidades, establecer reuniones informativas para presentar y analizar los resultados y la implementación de soluciones de agua potable rural para los vecinos definidos por la autoridad sanitaria.

Finalmente, presentó un CAV de Calidad del aire, olores y vectores, para abordar las preocupaciones asociadas a emisiones, olores y riesgos sanitarios, el proyecto incorpora medidas de supresión permanente de polvo, el lavado de ruedas de camiones, la restricción de velocidad al interior del proyecto, el monitoreo periódico de olores, la evaluación de la eficiencia de los sistemas de control, la implementación de un sistema formal de recepción y gestión de reclamos y la ejecución de programas de control de vectores y fumigación preventiva cuando corresponda.

Durante la evaluación se realizaron diversas gestiones para contactar a la Asociación Indígena Kura Mapu, incluyendo revisión de registros oficiales, visitas a terreno, búsqueda de antecedentes territoriales y contacto telefónico. Si bien se logró establecer contacto inicial, no fue posible concretar una entrevista presencial. No obstante, la evaluación integra los antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas, información secundaria, cartografía y participación ciudadana.

Finalmente, la observación fue considerada y analizada durante la evaluación ambiental, incorporándose antecedentes adicionales y diversos compromisos voluntarios orientados a:

- Proteger y poner en valor espacios de relevancia cultural.
- Fortalecer actividades agrícolas y apícolas.
- Realizar seguimiento de la calidad de las aguas.
- Controlar olores y vectores.
- Fortalecer la vinculación con la comunidad.

En consecuencia, la materia fue considerada a través de la caracterización y aclaraciones de la Adenda Excepcional. El Ordinario N° 295 de CONADI, firmado el 27 de octubre de 2026, se pronuncia sin observaciones sobre las gestiones de levantamiento, la aclaración territorial y el CAV cultural. Este último se formuló considerando PAC y antecedentes de medio humano, sin una instancia formal de validación indígena, según se informa en la respuesta 11.4. Con estos antecedentes, la evaluación mantiene el descarte de afectación significativa a GHPPI en los términos de los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA y la conclusión de no procedencia de PCPI.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Antecedentes cartográficos y localización de actividades económicas y de subsistencia

Referente a la solicitud de la entrega de más información respecto de actividad económica y de subsistencia del componente medio humano. Se indica que el proponente complementó la información presentada para el entorno asociado a las rutas L-215, L-217 y L-211 (ex L-223) vinculadas al proyecto, incorporando cartografía temática actualizada del componente Medio Humano. Esta cartografía incluye la representación georreferenciada de viviendas rurales, actividades agrícolas y de subsistencia identificadas en terreno, emprendimientos y usos económicos locales, equipamientos y servicios existentes, sistemas de Agua Potable Rural (APR), norias, pozos domiciliarios, pozos profundos y otros usos territoriales relevantes presentes en el entorno de dichas rutas. La respuesta 1.12.2 de la Adenda Excepcional complementa la descripción territorial del entorno vial utilizado por el proyecto.

Se precisa que esta información corresponde a la consolidación y actualización de antecedentes previamente levantados e incorporados en la Línea Base de Medio Humano, así como a los resultados de campañas complementarias desarrolladas durante la evaluación ambiental del proyecto.

Como respaldo espacial, el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional contiene los archivos georreferenciados denominados “Entrevistas Piedra Larga Último Levantamiento V2” y “sector reunión GHPPI”. El primero permite localizar puntos del levantamiento de información primaria. El segundo

incorpora elementos relativos al lugar de reunión identificado, captaciones de agua, límite predial, Área de Disposición Final y actuaciones viales, entre ellas el tramo de pavimentación y señalización. El mismo anexo incluye un plano de ubicación del proyecto respecto de localidades cercanas.

La actualización cartográfica tiene por objetivo fortalecer la representación territorial del entorno vial utilizado por el proyecto, integrando los distintos elementos identificados durante el levantamiento de información del componente Medio Humano. No obstante, esta complementación no modifica la delimitación del Área de Influencia ni las conclusiones previamente establecidas para dicho componente en el expediente de evaluación ambiental.

Transparencia y desarrollo del levantamiento de información de Medio Humano

La preocupación por transparencia, identificación de los equipos y consentimiento fue considerada al revisar los antecedentes metodológicos del componente Medio Humano. El titular informa procedimientos de participación voluntaria y resguardo de identidad, y acompañó pautas, registros de visitas, entrevistas anonimizadas y cartografía en el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional. Estos documentos respaldan el levantamiento efectivamente registrado y se distinguen de las actividades institucionales de participación ciudadana del SEA.

Las campañas fueron realizadas en distintos períodos y por equipos profesionales multidisciplinarios, integrados por un antropólogo y trabajadores sociales, aplicando metodologías homogéneas y transparentes de levantamiento de información, observación territorial e interacción con actores locales. Los antecedentes obtenidos fueron utilizados para caracterizar las dinámicas territoriales, sociales y culturales presentes en el área de influencia del proyecto.

Adicionalmente, se aclara que, debido a un error de consolidación documental asociado a la Adenda Complementaria, no fueron incorporados inicialmente al expediente algunos antecedentes metodológicos del levantamiento realizado. Para subsanar dicha situación, en el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional se incorporan:

- La pauta de entrevistas aplicada durante las campañas de terreno.
- El consolidado de preguntas y respuestas obtenidas.
- Copias anonimizadas de las entrevistas realizadas.
- Registros de visitas y gestiones efectuadas en terreno.
- Cartografía georreferenciada que identifica visitas realizadas, entrevistas efectivas, entrevistas no concretadas y gestiones de contacto desarrolladas en el área de influencia.

En este contexto, durante la campaña de 2025 se realizaron 61 visitas domiciliarias y gestiones de contacto, logrando concretar 14 entrevistas efectivas, equivalentes al 22,95 % de los contactos efectuados. La diferencia entre el número de visitas y entrevistas realizadas se explica por la disponibilidad y voluntad de participación de las personas contactadas. No obstante, dichas actividades permitieron desarrollar observación territorial, levantamiento de información primaria, identificación de actores relevantes, recopilación de percepciones locales y obtención de antecedentes cualitativos para la caracterización del Medio Humano.

Asimismo, la información obtenida en terreno fue complementada con antecedentes secundarios oficiales, revisión documental y análisis territorial a escala comunal y local, permitiendo respaldar adecuadamente la línea de base presentada en el expediente ambiental.

Por otra parte, acogiendo las inquietudes planteadas por la comunidad respecto de la vinculación con el proyecto, el titular incorporó en el capítulo 10, Compromisos Ambientales Voluntarios, de la Adenda

Excepcional la figura de un Encargado de Comunidades, profesional que actuará como nexo permanente entre la empresa y la comunidad, en el marco del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola y del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

El Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional incorpora los respaldos metodológicos, cartográficos y de visitas del levantamiento. El registro de entrevistas presentado separadamente contiene copias con datos personales cubiertos. Respecto de las gestiones con la familia de La Faja y Kura Mapu, CONADI examinó los medios de verificación y se pronunció sin observaciones mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026.

Metodología de entrevistas y resguardo de la identidad de las personas participantes

Con respecto al levantamiento de información, se informa que, debido a un error de consolidación documental asociado a la Adenda Complementaria, no fueron incorporados por parte del proponente íntegramente al expediente algunos antecedentes metodológicos correspondientes al proceso de levantamiento de información. Con el objeto de subsanar esta situación, en el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional se incorporan los siguientes antecedentes:

- Pauta de entrevistas aplicada durante las campañas de terreno del componente Medio Humano.
- Consolidado de preguntas y respuestas obtenidas durante el proceso de levantamiento de información.
- Copias anonimizadas de las entrevistas efectivamente realizadas.
- Registro de visitas y gestiones efectuadas en terreno.
- Cartografía georreferenciada que identifica visitas realizadas, entrevistas efectivas, entrevistas no concretadas y gestiones de contacto desarrolladas en el área de influencia.

Durante la campaña de terreno realizada en 2025 se efectuaron 61 visitas domiciliarias y gestiones de contacto, concretándose 14 entrevistas efectivas, equivalentes al 22,95 % de los contactos efectuados. La diferencia entre el número de visitas realizadas y las entrevistas efectivamente aplicadas se explica por la disponibilidad y voluntad de participación de las personas contactadas, situación que fue debidamente registrada durante el levantamiento de información.

Sin perjuicio de lo anterior, las campañas de terreno permitieron desarrollar observación territorial, recopilación de información primaria, identificación de actores relevantes, registro de percepciones locales y levantamiento de antecedentes cualitativos asociados al área de influencia del proyecto. Esta información fue complementada con fuentes secundarias oficiales, revisión territorial y análisis comunal y sectorial, permitiendo respaldar adecuadamente la caracterización del componente Medio Humano, contenida en el expediente ambiental.

Asimismo, la cartografía incorporada permite visualizar espacialmente las visitas realizadas, las entrevistas efectivas y no concretadas, las gestiones de contacto efectuadas en terreno y la ubicación de receptores y grupos humanos potencialmente involucrados dentro del área de influencia del proyecto.

En consecuencia, la respuesta metodológica se sustenta en la pauta, entrevistas, registros de visitas y cartografía acompañados en el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional, complementados con fuentes secundarias. Las 14 entrevistas corresponden a contactos efectivamente concretados y se integran con las demás fuentes del levantamiento cualitativo. CONADI revisó los respaldos relativos a La Faja y Kura Mapu y se pronunció sin observaciones mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026.

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.
- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de

Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

85. Observante: Carolina Francisca Castro Ayala

Observación:

Como Docente de la Escuela Bernardo O'Higgins, me preocupa profundamente la seguridad vial de nuestros estudiantes, docentes y profesionales del establecimiento, vecinos y vecinas del sector, especialmente dadas las condiciones peligrosas de los caminos que conducen a nuestra institución.

Según el estudio, las rutas principales de acceso al relleno, que incluyen la ruta L-215 y luego la L-223, son las mismas que utilizan muchos de nuestros estudiantes y personal para llegar a la escuela. Sin embargo, estas rutas están plagadas de problemas graves, como caminos angostos, sin pavimentar, con eventos por la erosión, con curvas pronunciadas y un estado general deficiente de las calles. Esto representa un riesgo significativo para la seguridad de quienes transitan por ellos diariamente.

La distancia desde Yerbas Buenas hasta la escuela es de aproximadamente 6 kilómetros, pero debido a las condiciones del camino, la percepción de la distancia puede ser aún mayor. es importante también señalar que el camino es angosto en el cual dificilmente pueden pasar dos autos simultáneamente y esto se hace más dificultoso si se encuentran con vehículos de gran tamaño como lo son los camiones de basura. Esto conduce a que muchos conductores, especialmente aquellos que no están familiarizados con el área, conduzcan a velocidades inapropiadas para las condiciones del camino, aumentando así el riesgo de accidentes.

La presencia de canales de regadío a lo largo de la ruta solo agrava la situación, especialmente durante las temporadas de lluvia. Estos canales interfieren con el tráfico de vehículos y pueden hacer que el camino sea completamente intransitable debido a deslizamientos de tierra y caídas de agua desde el cerro.

Hemos sido testigos de accidentes graves en el pasado, autos que se han desviado del camino y terminaron en los canales de regadío. Estos incidentes, especialmente frecuentes durante el invierno, han dejado caminos bloqueados e intransitables, poniendo en peligro la seguridad de todos los que transitan por esta área.

¿Cómo hará la empresa para que no aumenten la incidencia de accidentes vehiculares en el sector, asegurando el bienestar de los estudiantes que se desplazan en furgón escolar, los docentes y profesionales del establecimiento y los vecinos y vecinas del sector; ya que según el informe de la empresa transitarán vehículos de carga pesada constantemente?

¿Qué medidas proponen para abordar los riesgos asociados al tránsito de camiones en los caminos angostos, sin pavimentar y con curvas pronunciadas que se utilizan para acceder al relleno sanitario propuesto? Considerando que actualmente el camino es utilizando por familias del sector, buses escolares y personal escolar y durante el fin de semana autos particulares con fines recreacionales. También considerando que a la fecha de construcción e implementación se encuentren aún sin asfalto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Compatibilidad vial con usos rurales

La compatibilidad del tránsito del proyecto con los usos rurales fue analizada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en el componente Medio Humano. La evaluación considera el uso compartido de las rutas por residentes, vehículos agrícolas, peatones, ciclistas y camiones recolectores, junto con el acceso a servicios y actividades locales.

Las mediciones y modelaciones comparan situaciones sin y con proyecto y consideran escenarios desfavorables de concentración de viajes. El estudio concluye que los flujos adicionales no generan restricciones significativas a la conectividad ni aumentos significativos en los tiempos de desplazamiento. El análisis considera el uso compartido de las vías por residentes, peatones, ciclistas y camiones.

Los antecedentes contemplan pavimentar el tramo de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre el acceso al proyecto y la L-215, y actuaciones en la intersección, señalización y paradero descritas en el Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y el capítulo 10 de la Adenda Excepcional. El traslado de trabajadores mediante minibuses y camionetas evita agregar su demanda al transporte público local.

En consecuencia, la evaluación aborda la interacción del tránsito del proyecto con las actividades y desplazamientos rurales y concluye que, en los escenarios evaluados y con las actuaciones incorporadas, no se configura una alteración significativa de la libre circulación o del acceso a bienes y servicios.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01

m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y

ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.

- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua

desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano

y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O'Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.

- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

86. Observante: Carolina Francisca Castro Ayala

Observación:

Como docente de la escuela Bernardo O'Higgins y vecina del sector de Putagan:

La escuela atiende estudiantes con diversos diagnósticos dos de los que presentan mayor incidencia es el autismo y el síndrome de Down, existen signos y síntomas asociados a dichos diagnósticos como lo son los problemas respiratorios, la desregulación sensorial, es un término utilizado para describir la respuesta negativa y / o exagerada a los estímulos ambientales que ocurren dentro de las vías auditivas. Las personas con desregulación señorial tienen una mayor sensibilidad a la entrada auditiva, táctil, visual, etc. la sobre estimulación puede desencadenar episodios de desregulación emocional, hiper reacciones, etc.

1. ¿Cómo se consideran los impactos ambientales que generan afectación a nivel sensorial, auditivo, visual, olfativo, etc., considerando la neurodiversidad en la comunidad?

Por todos los factores que afectaran directamente a el ecosistema, entorno local aledaño a nuestros establecimientos creemos que somos perjudicados directamente desde una perspectiva pedagógica, afectando el normal funcionamiento de las escuelas, además, sabemos que este impacto ambiental afectará a toda la comunidad quienes hoy en día optan por nuestra oferta educativa, viniendo niños y niñas de diversas partes de la comuna, ya que en nuestra escuela encuentran los lineamientos, estrategias, herramientas y profesionales que le dan respuestas a sus necesidades educativas particulares. Sin embargo, sabemos, aunque seamos una escuela necesaria, ninguna familia quiere o querrá que su hijo estudie en un ambiente contaminado que ponga en riesgo su salud y/o que altere su comportamiento por los diversos problemas vistos anteriormente, está situación afectará considerablemente en nuestra comunidad educativa y nuestra matrícula y por consiguiente el puesto laboral de muchos funcionarios del establecimiento se pondrá en riesgo también.

2. ¿Cómo se podría asegurar que la matrícula y permanencia de los estudiantes no se verá afectada por el Relleno Sanitario, considerando las características neurodiversas y de salud de los estudiantes?

3. ¿Por qué la escuela Bernardo O'Higgins no es considerada en el estudio de medio humano? además de no encontrarse en la zona de afectación. En las actividades de participación ciudadana nos señalaron que no tendríamos afectación de plagas, olores, ni ruidos, aunque nos encontremos a menos de 3 kilómetros. ¿Por qué no mencionan la real afectación que sufrirán las personas cercanas?.

4. ¿Cómo resguardan la estabilidad laboral de los docentes, asistentes y profesionales ante la inminente baja de matrícula al tener este relleno tan cerca de los establecimientos?

La acumulación de basura en el sector creará condiciones favorables para la supervivencia y el crecimiento de patógenos microbianos, las que propagan enfermedades infecciosas, especialmente del tipo gastrointestinal, dermatológico y/o afecciones del sistema respiratorio y cardíaco las que serían catastróficas y atentaría contra la salud de nuestros niños y niñas. La cercanía de este relleno nos pone en alerta ante la posible presencia de enfermedades como el cólera, la disentería, los parásitos, la fiebre tifoidea y las infecciones de la piel. Además, en nuestra escuela proliferan las moscas, cucarachas, mosquitos, ratas, palomas (portadoras de múltiples enfermedades) y diversas

especies de aves asiduas a los vertederos, ya que suelen ser una fuente de alimento abundante y predecible para estas.

6. ¿Qué acciones realizará la empresa para que nuestra escuela sufra menores impactos por la afectación de las plagas y moscas y podamos realizar las actividades pedagógicas de preparación y consumo de alimentos con los resguardos necesarios y la ventilación adecuada de las salas?

7. ¿Cómo nos podrían asegurar que nuestros estudiantes no estarán expuestos a infecciones transmitidas por las heces de aves infectadas como las gaviotas y la transmisión de enfermedades dado su estado de salud inestable?

8. ¿Qué hará la empresa para asegurar a la comunidad que los gases y olores acumulados no afectarán la salud de los residentes y que no representarán un peligro latente?

La Escuela Bernardo O'Higgins, a través de su enfoque educativo y sus variadas actividades, ha logrado obtener su Certificación Medioambiental por cuarto año consecutivo, ubicándose en el Nivel Medio. Este logro es el resultado de su compromiso con el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad.

9. ¿Existirán medidas de prevención de incendios forestales? ¿En caso de incendio, cómo se espera que estos impacten de menor forma a la comunidad y la escuela?

10. ¿Qué medidas concretas tiene previstas la empresa del relleno sanitario para reducir el impacto negativo en la flora y fauna del entorno natural que rodea a nuestros establecimientos educativos?

11. ¿Qué medidas implementarán para garantizar que la escuela siga siendo un punto de encuentro para la comunidad sin que se vea afectada por olores, ruidos y otros inconvenientes ambientales?

12. ¿Qué medidas específicas tiene previstas la empresa del relleno sanitario para garantizar la seguridad y salud de los estudiantes y la comunidad durante la realización de actividades al aire libre, en áreas cercanas al proyecto? (Factor importante para la certificación ambiental)

13. ¿Qué medidas de compensación ambiental y social tiene contempladas la empresa del relleno sanitario para contrarrestar los posibles efectos negativos en las actividades educativas y culturales de las escuelas?

14. ¿Cómo asegurar que la escuela no verá perjudicado su proceso de certificación ambiental al no poder realizar las acciones planificadas al aire libre?

15. ¿Cómo se mitigará el impacto económico a los agricultores y vecinos aledaños a la escuela?

16. ¿Cómo se resguardará la calidad de vida de las infancias del sector por una posible crisis socieconómica ambiental?

17. ¿Qué medidas de compensación tiene previstas la empresa para los agricultores locales cuyas cosechas se vean afectadas por la contaminación del agua y del suelo debido al funcionamiento del relleno sanitario?

18. ¿Cuál es el plan de la empresa del relleno sanitario para mitigar el impacto socioeconómico y demográfico provocado por la migración de los habitantes locales hacia otras áreas?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación ambiental y población neurodivergente

La preocupación por personas neurodivergentes se considera respecto de las condiciones ambientales que pueden generar molestias sensoriales, particularmente ruido, olores y presencia de vectores. La respuesta se sustenta en los antecedentes de exposición y manejo de dichos factores incorporados en el expediente.

El proyecto incorpora estudios de ruido y olor, cobertura de residuos, control de vectores y un sistema de recepción y gestión de reclamos. La modelación odorante de la Adenda Excepcional informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores evaluados. En ruido, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica y califica el aumento de niveles sonoros como poco significativo. En consecuencia, la inquietud se aborda a través de las fuentes y efectos ambientales evaluados y de los mecanismos de control y comunicación existentes.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.

- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en

sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las

condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

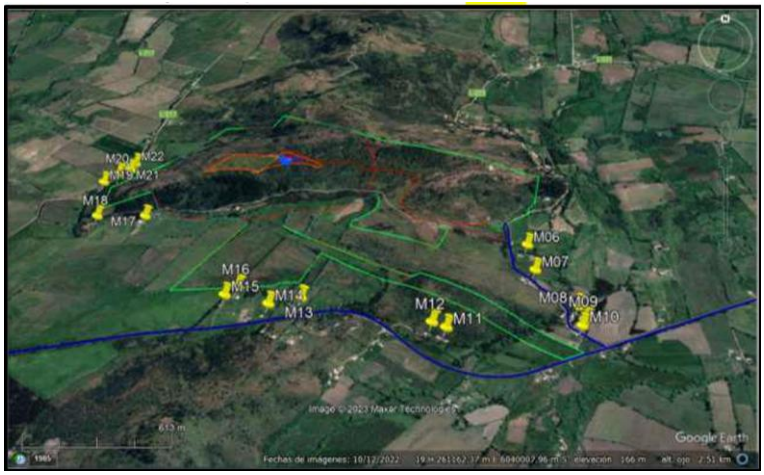
Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia

de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas

destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias,

orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes

de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la

regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea

Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción

y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose

controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.

- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Metodología de entrevistas y resguardo de la identidad de las personas participantes

Con respecto al levantamiento de información, se informa que, debido a un error de consolidación documental asociado a la Adenda Complementaria, no fueron incorporados por parte del proponente íntegramente al expediente algunos antecedentes metodológicos correspondientes al proceso de levantamiento de información. Con el objeto de subsanar esta situación, en el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional se incorporan los siguientes antecedentes:

- Pauta de entrevistas aplicada durante las campañas de terreno del componente Medio Humano.
- Consolidado de preguntas y respuestas obtenidas durante el proceso de levantamiento de información.
- Copias anonimizadas de las entrevistas efectivamente realizadas.
- Registro de visitas y gestiones efectuadas en terreno.
- Cartografía georreferenciada que identifica visitas realizadas, entrevistas efectivas, entrevistas no concretadas y gestiones de contacto desarrolladas en el área de influencia.

Durante la campaña de terreno realizada en 2025 se efectuaron 61 visitas domiciliarias y gestiones de contacto, concretándose 14 entrevistas efectivas, equivalentes al 22,95 % de los contactos efectuados. La diferencia entre el número de visitas realizadas y las entrevistas efectivamente aplicadas se explica por la disponibilidad y voluntad de participación de las personas contactadas, situación que fue debidamente registrada durante el levantamiento de información.

Sin perjuicio de lo anterior, las campañas de terreno permitieron desarrollar observación territorial, recopilación de información primaria, identificación de actores relevantes, registro de percepciones locales y levantamiento de antecedentes cualitativos asociados al área de influencia del proyecto. Esta información fue complementada con fuentes secundarias oficiales, revisión territorial y análisis comunal

y sectorial, permitiendo respaldar adecuadamente la caracterización del componente Medio Humano, contenida en el expediente ambiental.

Asimismo, la cartografía incorporada permite visualizar espacialmente las visitas realizadas, las entrevistas efectivas y no concretadas, las gestiones de contacto efectuadas en terreno y la ubicación de receptores y grupos humanos potencialmente involucrados dentro del área de influencia del proyecto.

En consecuencia, la respuesta metodológica se sustenta en la pauta, entrevistas, registros de visitas y cartografía acompañados en el Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional, complementados con fuentes secundarias. Las 14 entrevistas corresponden a contactos efectivamente concretados y se integran con las demás fuentes del levantamiento cualitativo. CONADI revisó los respaldos relativos a La Faja y Kura Mapu y se pronunció sin observaciones mediante Ordinario N° 295, firmado el 27 de octubre de 2026.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O’Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O’Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa

del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que

dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y

Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos

resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado “Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto”, particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.

- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Matrícula escolar y empleo docente

Respecto de los posibles efectos del proyecto sobre la población y los servicios educacionales presentes en el área de influencia, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los potenciales impactos del proyecto sobre el componente Medio Humano, incluyendo la presencia y funcionamiento de establecimientos educacionales y otros equipamientos comunitarios. Los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la prestación de servicios educacionales ni sobre el funcionamiento de los establecimientos existentes en el territorio.

En particular, la evaluación no identificó mecanismos causales que permitan establecer que la construcción u operación del proyecto provocará una disminución de matrícula escolar, pérdida de usuarios o reducción de la demanda por servicios educacionales en las localidades cercanas. Asimismo, no se presentaron antecedentes técnicos que acrediten que la presencia del proyecto pueda generar

procesos de migración, abandono residencial o cambios demográficos significativos capaces de afectar la población escolar del área de influencia.

Adicionalmente, el proyecto no contempla la relocalización de viviendas, el desplazamiento de comunidades ni restricciones de acceso a establecimientos educacionales. De igual forma, los estudios de ruido, calidad del aire, olores, tránsito, salud de la población y demás componentes ambientales concluyeron que, considerando la implementación de las medidas de control, mitigación y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos significativos sobre las condiciones de funcionamiento de los establecimientos educacionales existentes.

Respecto de una eventual afectación a la estabilidad laboral de docentes, asistentes de la educación y otros trabajadores vinculados al sistema educacional, cabe señalar que dichas materias dependen de factores asociados a la gestión institucional, matrícula efectiva, planificación educativa y decisiones de los respectivos sostenedores, aspectos que exceden el ámbito de evaluación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En consecuencia, durante la evaluación no se identificaron antecedentes que permitan concluir que el proyecto producirá una afectación directa sobre las fuentes laborales asociadas al sector educacional.

Por otra parte, el titular incorporó diversos CAV destinados a fortalecer el vínculo con las comunidades del área de influencia y apoyar iniciativas de educación ambiental y desarrollo local. Entre ellos se incluyen programas de educación ambiental, actividades de valorización del patrimonio natural y cultural del territorio, y acciones de relacionamiento comunitario permanente orientadas a promover la participación y el fortalecimiento de la comunidad local.

En consecuencia, los antecedentes evaluados permiten concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la matrícula escolar, el funcionamiento de los establecimientos educacionales ni las fuentes laborales asociadas al sistema educativo local. Asimismo, las medidas y compromisos voluntarios incorporados por el titular contribuyen al fortalecimiento de la relación con las comunidades y al desarrollo de iniciativas educativas y ambientales en el territorio.

Actividades escolares y compromisos de apoyo educativo y cultural

La evaluación ambiental concluyó que el proyecto no genera impactos significativos sobre establecimientos educacionales ni sobre las actividades educativas y culturales que éstos desarrollan, por lo que no se determinaron medidas de compensación ambiental obligatorias asociadas a dichos componentes. Lo anterior, en atención a que los estudios presentados durante la evaluación y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron descartar afectaciones significativas sobre la salud de la población, el funcionamiento de establecimientos educacionales o el acceso a actividades culturales y recreativas del territorio.

Sin perjuicio de aquello, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios (actualizados en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional), orientados a fortalecer la vinculación con las comunidades locales y aportar al desarrollo social, cultural y educativo del área de influencia.

Entre ellos destaca el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, iniciativa que contempla la elaboración y difusión de material educativo relacionado con la historia, identidad y patrimonio cultural del territorio, el mejoramiento de accesos a estos espacios de interés comunitario, la implementación de senderos e infraestructura básica para actividades recreativas y educativas al aire libre, y el apoyo a actividades de puesta en valor del patrimonio cultural local. Estos antecedentes y materiales podrán constituir una herramienta de apoyo para establecimientos educacionales y

organizaciones comunitarias interesadas en fortalecer el conocimiento de la historia y características del territorio.

Asimismo, el plan contempla el desarrollo de una investigación sociohistórica del área de influencia del proyecto, destinada a rescatar antecedentes de la identidad local y generar material de difusión comunitaria, contribuyendo al fortalecimiento del patrimonio cultural e histórico de las comunas involucradas.

Por otra parte, el titular comprometió la mantención de mecanismos permanentes de vinculación comunitaria a través de un encargado de comunidades, lo que permitirá coordinar actividades informativas, educativas y de relacionamiento con organizaciones del territorio, incluidos establecimientos educacionales cuando corresponda.

En consecuencia, si bien la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no genera impactos significativos que requieran medidas de compensación específicas para establecimientos educacionales, el titular incorporó compromisos ambientales voluntarios relacionados con la valorización del patrimonio cultural local, la generación de material educativo, el fortalecimiento de actividades comunitarias y la mantención de mecanismos permanentes de vinculación territorial, los cuales contribuyen al desarrollo social y cultural de las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto.

Certificación ambiental de establecimientos educacionales

Se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre los establecimientos educacionales emplazados en el área de influencia, concluyéndose que el proyecto no generará impactos significativos que impidan o restrinjan el desarrollo de actividades educativas, recreativas o ambientales efectuadas por dichos establecimientos.

Por otra parte, la evaluación ambiental no identificó antecedentes que permitan concluir que el proyecto impedirá la realización de actividades al aire libre, salidas pedagógicas, programas ambientales escolares o iniciativas asociadas a procesos de certificación ambiental impulsados por los establecimientos educacionales. Del mismo modo, no se prevé que el proyecto genere restricciones de acceso a espacios utilizados con fines educativos o recreativos por la comunidad escolar.

En consecuencia, considerando los resultados de la evaluación ambiental, las medidas de control incorporadas al proyecto y los compromisos ambientales voluntarios asumidos por el titular, se concluye que no se identifican afectaciones significativas que comprometan el desarrollo de actividades pedagógicas al aire libre ni los procesos de certificación ambiental que actualmente desarrollan los establecimientos educacionales del área de influencia. Por el contrario, los compromisos vinculados a educación, patrimonio y valoración territorial constituyen herramientas complementarias que pueden contribuir al fortalecimiento de dichas iniciativas educativas.

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos

destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.
- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

87. Observante: Juan Pablo Bravo Castillo

Observación:

Frente a una prolongada megasequía y situaciones de escasez hídrica, el uso y el acceso al agua a nivel doméstico para la población rural de Chile se ha complejizado y diversificado. Los camiones aljibe se han normalizado, convirtiéndose en una solución que no atiende los problemas estructurales de gestión del agua. Por ejemplo, en un mismo hogar, una familia puede estar conectada a una red de APR, recibir agua por camión aljibe y consumir agua embotellada. Estas situaciones se están multiplicando en áreas rurales del país, lo que conlleva varios efectos negativos sobre la población, como el alto costo del agua en bidones o botellas, cuyo precio por litro es en promedio 400 veces más caro que el de una empresa sanitaria. En la actualidad TODOS los sectores rurales que colindan con el macizo rocoso aislado, conocido como Cerro Quilipin, se abastecen de agua mediante pozos, APR y camiones aljibe. Actualmente se lleva a cabo la profundización de los pozos en el Sector de Rosas Olea, Villa Alegre.

De lo anterior y según los principios de la Ley Marco de Cambio Climático 21.455, el proyecto Proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, no garantiza el cumplimiento, protección y contra los siguientes principios.

a) Científico: Las medidas apropiadas y eficaces de mitigación y/o adaptación para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, se adoptarán sobre la base de la mejor evidencia científica disponible.

b) Costo Efectividad: La gestión del cambio climático priorizará aquellas medidas que siendo eficaces para la mitigación y adaptación, sean las de menores costos económicos, ambientales y sociales.

c) Enfoque Ecosistémico: Que considera la conservación de la estructura y función del sistema ecológico, la naturaleza jerárquica de la diversidad biológica y los ciclos de materia y flujos de energía entre los componentes vivos y no vivos interdependientes.

d) Preventivo: Las medidas deben propender a prever y evitar los efectos adversos del cambio climático, reduciendo sus causas y mitigándolas en caso de producirse.

e) Flexibilidad: Los instrumentos de gestión del cambio climático deben tener la capacidad de incorporar nuevas medidas como también de incorporar nuevos conocimientos científicos y necesidades.

A lo anterior, se suma que:

· Tipo de Proyecto Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios y estaciones de transferencia y centros de acopio y clasificación que atiendan a una población igual o mayor a 5.000 habitantes

· Monto de Inversión 10,0000 Millones de Dólares

· Ubicación geográfica de los elementos removidos (botadero de rocas).

No es justificado, transparentado y especificado técnicamente en el proyecto. El monto de inversión es un cálculo realizado aleatorio, carente de los presupuestos económicos reales, sin detalle de los oferentes y equipo de profesionales involucrados.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o

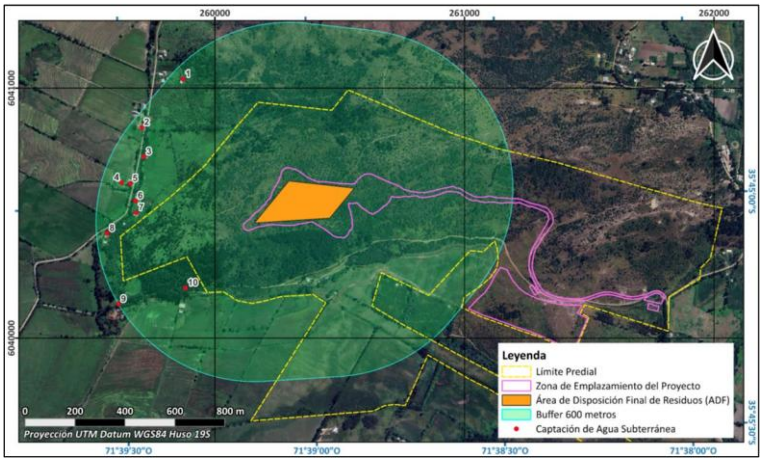
inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Abastecimiento de agua del proyecto y disponibilidad hídrica

Referente a la escasez hídrica, el proponente durante la presentación del proyecto aborda los temas de cambio climático y la condición de estrés hídrico que afecta al país, especialmente a la zona central de Chile y, en particular, a la provincia de Linares, territorio que ha experimentado una prolongada disminución en la disponibilidad de recursos hídricos durante más de una década.

Al respecto, se informa que estos antecedentes fueron considerados durante la formulación y evaluación del proyecto, junto con los resultados de los estudios de línea de base de los distintos componentes ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, conforme a los requisitos establecidos en el D.S. N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La condición de estrés hídrico regional responde a factores climáticos, hidrológicos y de gestión del recurso. La relación del proyecto con la disponibilidad de agua se analiza a partir de sus fuentes de abastecimiento, requerimientos operacionales y reutilización descritos en el expediente.

El proyecto incorpora reutilización de RIL tratado en lavado de ruedas, con un consumo promedio informado de 5 m³ semanales, y descarga del excedente al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de ese efluente para humectación de caminos, actividad cuyo control de polvo se realiza mediante supresores. Esta reutilización disminuye el requerimiento de agua fresca para ese uso operacional específico.

Adicionalmente, los excedentes de agua tratada que se generen podrán ponerse a disposición de la comunidad, priorizando su uso por parte de instituciones de utilidad pública, tales como Bomberos y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), especialmente para actividades de apoyo al combate de incendios u otras situaciones de emergencia.

En consecuencia, la respuesta sobre disponibilidad hídrica se sustenta en los usos de agua y la reutilización efectivamente descritos en el diseño. La recuperación del efluente para lavado de ruedas constituye un aprovechamiento interno.

Respecto del cambio climático, la relación del proyecto es también indirecta y se vincula principalmente a la generación de biogás, fenómeno inherente a los procesos de descomposición de residuos orgánicos que ocurren en los sitios de disposición final.

Con el objeto de controlar dichas emisiones, el proyecto contempla un sistema de captación y quema de biogás mediante chimeneas. Esta medida permite reducir significativamente el potencial de impacto climático asociado a estos gases, al transformar mediante combustión compuestos con mayor potencial de calentamiento global en gases de menor impacto relativo.

En este contexto, la captación y quema controlada de biogás constituye una práctica ampliamente utilizada en rellenos sanitarios para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, este tipo de iniciativas ha sido históricamente reconocido en mecanismos internacionales de reducción de emisiones, dando origen a proyectos asociados a la generación de bonos de carbono.

En consecuencia, se considera que el proyecto incorpora medidas destinadas a minimizar su contribución al cambio climático y que, en términos globales, representa una alternativa ambientalmente más favorable que la disposición de residuos sin sistemas de control de emisiones ni valorización de subproductos.

Generación y manejo de biogás

Respecto a la generación de gases y particularmente biogás, se indica que, el biogás se genera naturalmente por la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios depositados en el relleno sanitario.

El proyecto considera la captación de estos gases, esta se realizará mediante un sistema de pozos de venteo verticales (chimeneas) construidos progresivamente a medida que avance la disposición de residuos. Estos pozos estarán separados aproximadamente cada 50 x 50 metros y estarán conformados por tuberías perforadas de HDPE de 200 mm de diámetro, relleno con piedra chancada para facilitar el flujo de gases, contarán con cabezales de monitoreo y control, y sistema de conexión a tuberías de conducción.

Inicialmente los pozos funcionarán mediante extracción pasiva, permitiendo evacuar y disipar el biogás generado. Posteriormente, cuando los monitoreos demuestren concentraciones y caudales suficientes, se implementará un sistema de captación centralizada, con succión mediante tuberías colectoras, conducción hacia una antorcha de combustión, para finalizar con la quema controlada del metano (Capítulo 1 de la Adenda Excepcional).

El biogás de relleno sanitario está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno) y otros gases en bajas concentraciones.

Tabla. Compuestos del biogás del relleno sanitario

Componente	Concentración típica
Metano (CH_4)	40 a 60 %
Dióxido de carbono (CO_2)	40 a 50 %
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	50 a 100 ppm
Trazas de otros gases	<1 %

Respecto de la peligrosidad de estos gases el metano (CH_4) es un gas altamente inflamable, puede generar incendios o explosiones si se acumula en espacios confinados y en mezclas con aire, y posee un potencial de calentamiento global aproximadamente 28 veces superior al CO_2.

Por otra parte, el sulfuro de hidrógeno (H_2S), es un gas tóxico que se encuentra normalmente en alcantarillas, es responsable del característico olor a huevo podrido del alcantarillado, en altas concentraciones puede afectar la salud humana.

El dióxido de carbono (CO_2), no es tóxico en bajas concentraciones, pero puede desplazar oxígeno en espacios cerrados y es el principal gas de efecto invernadero.

Debido a las características de los gases que genera un relleno sanitario, el proyecto contempla medidas de monitoreo continuo de los gases CH_4, CO_2, O_2 y H_2S, contempla inspecciones periódicas de fugas, el control de presión en los pozos y planes de contingencia frente a explosiones o fugas.

Basado en las actualizaciones incorporadas en la adenda complementaria y adenda excepcional, la generación de biogás aumenta progresivamente durante la operación del relleno y continúa después de su cierre, a continuación, se presenta una estimación de la generación de biogás.

Las proyecciones del proyecto indican que la generación de biogás iniciará lentamente en el año 1 hasta llegar a su máximo un año después del cierre. Se estima una eficiencia de recuperación del 60 %.

Tabla. Proyección de generación de biogás

Año	Generación (m³/h)	Recuperación (m³/h)
Año 1	0	0
Año 11	609	366
Año 12 (máximo)	653	392
Año 31	190	114

La máxima producción se alcanzaría aproximadamente un año después del cierre operativo y luego disminuiría gradualmente durante los siguientes 20 años.

El proyecto considera que la generación de biogás continuará por aproximadamente 20 años posteriores al cierre del relleno. La fase de cierre comenzará al término de la vida útil del relleno sanitario y tendrá una duración de 20 años, conforme al D.S. N.° 189/2005.

Las principales acciones serán la instalación de una cobertura multicapa compuesta por una capa de tierra o cobertura de residuos (>60 cm), o una capa de geocompuesto bentonítico (GCL), una capa suelo (>15 cm), y una cobertura herbácea superficial para evitar erosión.

Se contará con una mantención del sistema de biogás, que considera los pozos de venteo, el sistema de captación, la chimenea de quema y el sistema de monitoreo permanente de gases.

También considera los monitoreos ambientales, durante el período post-cierre se contempla vigilar, la generación de biogás.

La operación de quema se mantendrá mientras exista generación significativa de biogás.

El principal aporte potencial al cambio climático proviene del metano (CH_4) generado por la degradación de los residuos orgánicos.

El metano liberado a la atmósfera constituye uno de los gases de efecto invernadero más relevantes asociados a los rellenos sanitarios. El proyecto contribuye a disminuir este impacto mediante la captación del biogás y su quema controlada. La conversión de CH_4 a CO_2, reduciendo significativamente su potencial de calentamiento global. El proyecto considera el monitoreo permanente de emisiones y presenta planees de emergencia y contingencias para enfrentar fugas durante operación y cierre.

Por lo tanto, el sistema de manejo de biogás constituye una de las principales medidas de mitigación climática del proyecto, permitiendo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición final de residuos domiciliarios.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán

almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá

autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.

- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se

construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m^3 autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman

3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

88. Observante: Pedro Francisco Morales Retamal; Enrique Mauricio Álvarez Vergara; José Moisés Vielma Esquivel; Luis Humberto Cisterna Morales; Manuel Armando Cifuentes Rodríguez; Sylvia Lucía Cuellar Loyola; Mirtha Elena Antúnez Antúnez

Observación:

OBSERVACIÓN N° 1: DE LA SOCIEDAD Y SUS OBJETIVOS

1.1 La constitución de la "Sociedad Inversiones y Servicios INSER S.A.", presentados en el proyecto cumplen con la legislación N°

18.046 "Ley Sobre Sociedades Anónimas", promulgada en el año 1981, última versión en el año 2023, donde se determinan entre otra información relevante, los objetivos de dicha sociedad, entre los cuales, en este caso según lo indicado en el Título I, artículo Cuarto, se definen tres tipificados con las letras (a), (b), y (c). Al análisis de los registrado en la letra c y que permitiría desarrollar el Proyecto "Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, presenta alcances que restringen o no permiten desarrollar el proyecto , al no tener en sus objetivos como sociedad el manejo de residuos asimilables a domiciliarios.

En la redacción textual de la letra c del artículo Cuarto del Título I de la Constitución de la sociedad indica primero la prestación de servicios de aseo en el área de residuos y basuras, incluyendo la recolección y transporte de residuos domiciliarios, el aseo de calles y avenidas, la limpieza de alcantarillas y sumideros y la disposición final de residuos.

Su objetivo redactado inicialmente en genérico respecto a la terminología "residuos" y "basuras", puede incluir más de un tipo de elementos desechados y no todos ellos pueden ir a un relleno sanitario de índole domiciliarios como el propuesto en el EIA.

Cabe destacar que el mismo objetivo registra otras acciones denominadas "recolección y Transporte de residuos domiciliarios" y al final la acción de "disposición final", entendiéndose en la misma línea de redacción referida a residuos domiciliarios.

La legislación es clara en tipificar y clasificar los diferentes tipos de residuos generados por diferentes actividades asi como:

- *De la comunidad (domiciliarios); (D.S. N° 189 / 2005)*
- *Industriales No Peligrosos (RNP); (D.S.N° 594 / 1999)*
- *Industriales Peligrosos (RESPEL); (D.S.N° 148 / 2003)*
- *Residuos de E. Atención de Salud (REAS) (D.S. N°6 / 2009)*
- *Residuos de Construcción y Demolición (Decreto en Legislativo)*

En lo especifico el D.S. N° 189/2005, fija las definiciones de residuos en su artículo N° 4, para entender lo registrado en el objetivo c :

Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Residuos sólidos domiciliarios: residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en viviendas y en establecimientos tales como edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos educacionales y cárceles.

Residuos sólidos asimilables: residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en procesos industriales u otras actividades, que no son considerados residuos peligrosos de acuerdo a la reglamentación sanitaria vigente y que, además, por su cantidad composición y características

físicas, químicas y bacteriológicas, pueden ser dispuestos en un Relleno Sanitario sin interferir con su normal operación.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Estatutos de la empresa y residuos considerados en el proyecto

El proyecto presentado a evaluación ambiental comprende residuos domiciliarios y asimilables. Según la definición sanitaria citada en la Adenda Ciudadana, los asimilables pueden provenir de actividades industriales u otras actividades. Para admitirlos deben ser no peligrosos y tener una cantidad, composición y características compatibles con el funcionamiento del relleno. La categoría se determina por las características de los residuos y su compatibilidad con la operación.

El Plan de Operación dispone identificar y pesar los camiones y registrar su procedencia. Si se detectan residuos peligrosos o cargas ajenas a las categorías admitidas, el plan dispone impedir su ingreso y notificar al propietario del vehículo. Estos antecedentes establecen qué residuos abarca el proyecto evaluado.

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto "disposición final de residuos" adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso. Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

13. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
14. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.

- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.
- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.
- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.
- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

Tipologías de ingreso del proyecto al SEIA

El Reglamento del SEIA establece que tipo de proyectos deben ingresar a evaluación. El artículo 3, señala, "*Tipos de proyectos o actividades. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, son los siguientes...*". En el caso del presente proyecto el titular señala en el capítulo 1 del EIA, en el punto 3.4. que

"*De acuerdo al artículo 10 de la Ley 19.300 y al artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto en evaluación debe ingresar al SEIA según la siguiente tipología:*

Tipología primaria: o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.

o.5.) Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y centros de acopio y clasificación que atiendan a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes.

Tipología secundaria: o.7) Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales líquidos, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones: o.7.1) Contemplen dentro de sus instalaciones lagunas de estabilización".

El proyecto corresponde a un Relleno Sanitario que en la definición del Decreto N° 189/2005 "Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios", se refiere a una "*instalación de eliminación de residuos sólidos en la cual se disponen residuos sólidos domiciliarios y asimilables, diseñada, construida y operada para minimizar molestias y riesgos para la salud y la seguridad de la población y daños para el medio ambiente, en la cual las basuras son compactadas en capas al mínimo volumen practicable y son cubiertas diariamente, cumpliendo con las disposiciones del presente reglamento*".

Observación:

1.2 Incoherencia de objetivos indicados en el Proyecto y los que puede desarrollar según su propia constitución de sociedad, se observa en la propuesta del proyecto en diferentes partes del desarrollo de él:

E.I.A

Objetivo

El objetivo principal del proyecto CENTRO DE MANEJO DE RESIDUOS PIEDRA LARGA (CMRPL), es habilitar un lugar para la disposición de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y/o asimilables producidos en las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún, permitiendo a esos municipios y empresas locales contar con una alternativa que sea ambiental, sanitaria y económicamente factible en el mediano y largo plazo.

Resumen Ejecutivo

El proyecto presentado a evaluación consiste en la construcción, operación y posterior cierre de un centro de manejo habilitado para la disposición final inicial de aproximadamente 4.400 toneladas mensuales (proyección año 2025) de residuos sólidos domiciliarios (RSD) y asimilables que se generen en la Región del Maule, específicamente en las Comunas de la Provincia de Linares.

Extracto:

El proyecto consiste en la construcción, operación y posterior cierre de un relleno sanitario habilitado para la disposición final de aproximadamente 4.400 ton/mes de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, estimando una vida útil de 11 años. El objetivo del proyecto consiste en proporcionar a los municipios y empresas de la Provincia de Linares, Región del Maule, una alternativa válida desde los puntos de vista técnicos, ambientales y económicos para la disposición de los residuos que se generan en la Provincia.

Resumen de Fichas

CONCLUSION OBSERVACION 1:

De acuerdo con los alcances de la letra c del artículo cuarto del título I de la constitución de la sociedad, la empresa titular del proyecto no tiene contemplado en sus objetivos de sociedad, el manejo de residuos sólidos asimilables, como su definición lo señala son generados en procesos Industriales u otras actividades consideradas no peligrosos.

Esta limitación o restricción de su propia constitución de sociedad, trae como consecuencia variaciones de obras, emisiones y medidas de operación que modifican sustantivamente el proyecto y sus consecuencias a la comunidad y medio ambiente.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos</u>

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

(SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Funcionamiento y alcance de la Planta de Valorización de Material Reciclable

Los impactos generados por esta parte del proyecto corresponden al ruido, tránsito de vehículos, generación de rechazos y riesgo de incendios, aspectos considerados en la evaluación general.

La planta corresponde a una instalación de pretratamiento de residuos reciclables que recibirá materiales provenientes de programas de reciclaje de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún. Su función principal es recibir, clasificar, compactar y despachar materiales reciclables hacia empresas recicladoras, además de operar como Centro de Educación Ambiental (Anexo 1-E, Planta de Valorización, Adenda Excepcional).

Considera una superficie total de 864 m², un galpón de procesos de 812 m², dependencias administrativas y servicios con 90 m² distribuidos en dos pisos, con un área de contenedores de 252 m², un área de enfardado de 42 m², un sector de acopio de fardos de 90 m² y una superficie de tránsito interno de 428 m².

Los materiales que recibirá serán plásticos PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS y otros tipos de plásticos, papeles y cartones, y envases tipo Tetra Pak.

No se recibirán residuos contaminados o con materia orgánica, materiales no clasificados, residuos domiciliarios mezclados, y residuos voluminosos como muebles y electrodomésticos.

Los volúmenes considerados a procesar se expresan en toneladas, se espera obtener 479 ton/año de residuos reciclados, plásticos 277 ton/año, papeles y cartones 192 ton/año, y Tetra Pak 10 ton/año. Proyecta que a año 11 el valor de residuos reciclados llegue a las 859 ton/año.

El proceso contempla:

17. Recepción y pesaje de materiales.
18. Inspección y rechazo de material no apto.
19. Clasificación por tipo.
20. Traslado a enfardado.
21. Compactación y confección de fardos.
22. Acopio temporal.
23. Despacho a plantas recicladoras.
24. Registro diario de la operación.

Se estima un rechazo inferior al 5% de los materiales recibidos, los cuales serán enviados diariamente al relleno sanitario.

Equipamiento principal

- 12 contenedores de 10 m³.
- 4 contenedores herméticos de 1 m³ para traslado interno.
- 1 contenedor de rechazo.
- 1 grúa horquilla de 2 toneladas.
- 1 prensa enfardadora.

Esta unidad considera una jornada efectiva de trabajo, es decir, un turno diario, el horario inicial sería de lunes a sábado, de 10:00 a 16:30 horas.

Considera como dotación mínima 5 trabajadores; 1 supervisor, 1 operador de grúa, 1 operador de enfardadora y 2 auxiliares.

Se verificarán diariamente la cantidades recibidas y procesadas por tipo de material, y la cantidad de rechazo enviadas al relleno sanitario.

La planta está diseñada principalmente como un centro de transferencia y valorización de materiales reciclables, con una capacidad inicial cercana a 500 toneladas anuales, operando con un solo turno y una dotación reducida. Su propósito es apoyar los programas de reciclaje comunales de Linares, Villa Alegre y Colbún, complementando la gestión de residuos regional y promoviendo la educación ambiental

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto "disposición final de residuos" adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de

72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta

de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m^3, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones.

Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.

- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Tipologías de ingreso del proyecto al SEIA

El Reglamento del SEIA establece que tipo de proyectos deben ingresar a evaluación. El artículo 3, señala, "*Tipos de proyectos o actividades. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto*

Ambiental, son los siguientes...". En el caso del presente proyecto el titular señala en el capítulo 1 del EIA, en el punto 3.4. que

"*De acuerdo al artículo 10 de la Ley 19.300 y al artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto en evaluación debe ingresar al SEIA según la siguiente tipología:*

Tipología primaria: o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.

o.5.) Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y centros de acopio y clasificación que atiendan a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes.

Tipología secundaria: o.7) Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales líquidos, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones: o.7.1) Contemplen dentro de sus instalaciones lagunas de estabilización".

El proyecto corresponde a un Relleno Sanitario que en la definición del Decreto N° 189/2005 "Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios", se refiere a una "*instalación de eliminación de residuos sólidos en la cual se disponen residuos sólidos domiciliarios y asimilables, diseñada, construida y operada para minimizar molestias y riesgos para la salud y la seguridad de la población y daños para el medio ambiente, en la cual las basuras son compactadas en capas al mínimo volumen practicable y son cubiertas diariamente, cumpliendo con las disposiciones del presente reglamento*".

Observación:

OBSERVACIÓN N°2:

ALCANCES RESPECTO A TIPO Y CANTIDAD DE USUARIOS DE EXTRACTO vs OBJETIVO - RESUMEN EJECUTIVO 1.1.3 vs FASE OPERATIVA 1.2.2.:

El Extracto del proyecto correspondiente a la evaluación versión 2024 ingresado al expediente con fecha 17 enero 2024. Dice claramente entre sus partes:

El objetivo del proyecto consiste en proporcionar a los municipios y empresas de la provincia de Linares, región del maule, una alternativa válida desde los puntos de vista técnicos, ambientales y económicos para la disposición de los residuos que se generan en la Provincia.

Objetivo Planteado en el EIA:

Objetivo

El objetivo principal del proyecto CENTRO DE MANEJO DE RESIDUOS PIEDRA LARGA (CMRPL), es habilitar un lugar para la disposición de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y/o asimilables producidos en las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún, permitiendo a esos

municipios y empresas locales contar con una alternativa que sea ambiental, sanitaria y económicamente factible en el mediano y largo plazo.

Resumen Ejecutivo: 1.1.3: "Específicamente a las Comunas de la Provincia e Linares"

Fase Operativa 1.2.2.:

Fecha de inicio y termino de las actividades asociadas a la Fase de operación La cronología para la fase de operación del proyecto corresponde a los 11 años proyectados de vida útil, o hasta completar la capacidad máxima del ADF, estimada en 490.000 m3, la fecha de cierre definitivo estará supeditada a la cantidad efectiva de comunas usuarias y su respetiva fecha de ingreso, con lo cual la vida útil se puede extender por un periodo estimado de 5 a 10 años.

Se puede observar ambigüedad en los alcances y proyecciones del Proyecto, lo que debilita los alcances de sus respaldos técnicos para acreditar que se evitan daños al medio ambiente o poner en riesgo la salud de la población.

Si consideramos que los cálculos de la Planta de Tratamiento de Residuos Lixiviados eventualmente puede soportar una mayor recepción diaria y/o mensual de residuos de las comunas que liciten con este eventual relleno sanitario, y como lo dice en la descripción

de la fase operativa : si se recibe más, la vida útil se puede reducir a 5 o 10 años, dado que la celda impermeabilizada cumpliría con su impermeabilización de base y demás estructuras del DS.S. N° 189, no es menos cierto que el proyecto propuesto en ocasiones para tres comunas, es muy factible que se transforme en un relleno para más comunas de la provincia de Linares, intenciones contempladas por el titular en el proyecto, con un planteamiento de reducción de los costos de transporte y disposición de los municipios de la Provincia de Linares.

La incerteza de los reales alcances del Proyecto, genera razonables e inevitables dudas sobre los alcances y cuantificación de emisiones de olores, residuos lixiviados, impacto vial, perdida de la calidad de vida de la población del sector, por ende, no se acredita que se eviten los riesgos para la salud de la población.

Al concretarse la propuesta de atender a comunas usuarias en un momento dado, se generará mayor flujo de camiones, emisiones, ruidos, moscas, etc.

De acuerdo con evaluación realizada del proyecto, podemos concluir que el Titular no presentó antecedentes técnicos que permitan descartar riesgos a la salud de la población y al medio ambiente.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Qué cambiaría si se restringieran los residuos recibidos</u>

La descripción actualizada del proyecto comprende la disposición de residuos domiciliarios y asimilables. Para dimensionar las instalaciones, el capítulo 1 de la Adenda Excepcional toma 2027 como año de referencia y estima un ingreso inicial de aproximadamente 4.400 toneladas mensuales y una vida útil de diseño de 11 años. El propio capítulo condiciona el inicio del proyecto a la tramitación y a las autorizaciones correspondientes.

La letra c) de la escritura de INSER S.A. menciona la recolección y el transporte de residuos domiciliarios y la disposición final de residuos. Los asimilables no figuran expresamente en la cláusula.

En la Adenda Ciudadana el titular sostiene que la expresión “disposición final de residuos” comprende la actividad presentada. El expediente describe, por una parte, las categorías de residuos evaluadas y, por otra, la interpretación que el titular hace de su escritura.

Las estimaciones de obras, operación y emisiones se basan en los tipos y las cantidades de residuos descritos en el proyecto. Los antecedentes citados no contienen un diseño alternativo que excluya los asimilables. Tampoco cuantifican para esa alternativa los volúmenes, los viajes de camiones ni las variaciones en obras o emisiones. Los resultados del estudio corresponden al escenario que incluye ambas categorías.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en

las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces

presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

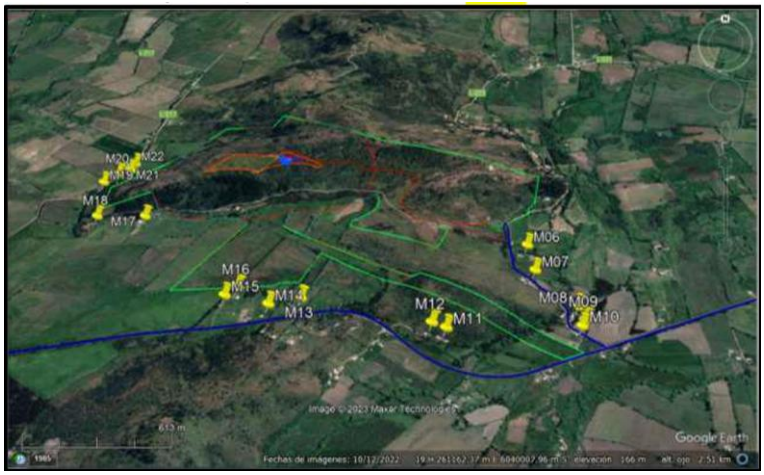
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L

Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

105. Ecualización.
106. DAF.
107. Reactor anaerobio UASB.
108. Sistema Bardenpho modificado.
109. Sedimentación secundaria.
110. Ultrafiltración (UF).
111. Nanofiltración (NF).
112. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto “disposición final de residuos” adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción

agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.

- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación

se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

OBSERVACIÓN N° 3:

MUNICIPOS INVOLUCRADOS

El Proyecto a través de sus Objetivos, Resumen Ejecutivo, Extracto y Fichas, PROYECTA y ASUME disponer de los Residuos Domiciliarios de las Comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún, realizando todo su sustento técnico y dimensionamiento de cada unidad que compone

el proyecto y sus impactos ambientales, en base a la cuantificación y caracterización de los residuos generados en esos Municipios.

Desde el punto de vista normativo que rige a los Municipios, no le es factible comprometerse a priori disponer sus residuos en un relleno sanitario especifico, sin haber cumplido un proceso de Licitación Pública con Bases Administrativas y Técnicas claras, que eviten falta de transparencia en sus decisiones, para que el proceso de subcontratación de los Servicios de Recolección y Disposición

Final (licitados por separado o juntos), garanticen los principios de igualdad de los oferentes, la libre competencia y la desconcentración de adjudicaciones.

Ante lo anterior, presumir con tres años de anticipación que dispondrán de dichos residuos y en base a ello se dimensionen cada una de las partes del proyecto y sus impactos ambientales, hace que los datos técnicos en gran medida no se cumplan o al menos se está desarrollando un proyecto con datos técnicos inseguros de ser aplicables.

Ante este contexto de incertidumbre de generadores a atender, y teniendo esos municipios alternativas económicas en pocos kilómetros (Relleno San Roque, en el límite de comunas de Colbun y San Clemente), el titular del Proyecto establece su descripción y operación sobre un escenario al menos de incertidumbre.

La falta de consistencia del Objetivo del Proyecto y su descripción, también se refleja en los pronunciamientos de las Autoridades Comunales de los Municipios de Villa Alegre y Yerbas Buenas cuyos territorios y comunidades se verán afectadas, han manifestado su rechazo, entre otros factores por no estar en coherencia con sus Planes de desarrollo comunal vigentes.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Residuos proyectados y decisiones de los municipios</u>

El titular consideró a Linares, Villa Alegre y Colbún como usuarias potenciales para calcular la demanda y dimensionar el relleno. El capítulo 1 de la Adenda Excepcional utiliza proyecciones de población y una generación de 0,87 kilos de residuos por persona al día. La tabla 2 estima un ingreso de 53.219 toneladas durante el primer año para esas tres comunas.

La Adenda Ciudadana indica que cada municipio decide el destino de sus residuos. El capítulo 1 de la Adenda Excepcional señala que la contratación depende de los llamados a licitación y considera la posibilidad de ingresos iniciales inferiores a los proyectados, con el consiguiente efecto en la vida útil estimada.

La observación identifica el relleno San Roque como otra alternativa. Los antecedentes utilizados para dimensionar Piedra Larga no contienen una comparación de costos entre ambas instalaciones. La relación del proyecto con los planes de desarrollo comunal de Villa Alegre y Yerbas Buenas se analiza en el capítulo 11 de la Adenda Complementaria. La sección 12.1 de la Adenda Excepcional también responde observaciones de la Municipalidad de Villa Alegre sobre su plan comunal.

<u>Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos</u>

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los

cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto "disposición final de residuos" adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.

- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.
- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del

Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y

evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la

revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados.

Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

OBSERVACIÓN N° 4:

JUSTIFICACION DE LA LOCALIZACION:

Proyecto describe lo siguiente, textual:

El proyecto "Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga" se ubicará en el límite de las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, provincia de Linares, Región del Maule, específicamente en la localidad de Putagán, a aproximadamente 1 km del cruce de la Ruta L 223 y la Ruta L 215 y a aproximadamente 5,5 kilómetros de la intersección con la Ruta 5 Sur, vía por la cual las comunas de Linares y Villa Alegre podrán acceder al proyecto por una vía expedita y de fácil acceso, tanto para el ingreso como para el retorno hacia las respectivas comunas.

Observación 4

La justificación de la localización se ha realizado en base a aspectos descriptivos geográficos y accesos, omitiendo externalidades negativas que la actividad de saneamiento ambiental traerá a la comunidad de las comunas involucradas.

Desde nuestro punto de vista de pequeño y/o mediano agricultor, con larga tradición en agricultura tradicional familiar, puedo señalar que el proyecto no justifica técnicamente o plenamente su localización ni aborda una serie de actividades costumbristas y de deportivas o de turismo rural e histórico, que se desarrollan en estas comunas rurales, donde sus habitantes les es complejo defender el concepto de justicia ambiental, donde existe una gran asimetría de información o

posición socio-económica, para en los plazos vigentes de la participación ciudadana, poder entregar estudios técnicos mas

profundos para acreditar que el titular no se ha hecho cargo de las externalidades negativas de este tipo de proyecto.

Debemos establecer que las características del sector de localización corresponden a una zona rural de agricultura tradicional y turismo rural emergente, Turismo Deportivo (caminatas – Trekking – Cabalgatas) y Granjas de Animales- recorrido por sitios Históricos, agricultura natural, etc.

Las Comunidades de las Comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas y alrededores se verán directamente afectadas en sus Derechos Constitucionales de Vivir en un Medio Ambiente libre de Contaminación (Articulo N° 19 N° 8° de la Constitución Política del Estado de Chile), y tener acceso al Agua como Derecho Humano.

A mayor abundamiento el 28 de julio de 2010, la Asamblea General de Naciones Unidas aprobó la resolución A/RES/64/292, para incorporar el Derecho Humano al Agua, instancia en la que el Estado de Chile votó favorablemente.

En este instrumento: "se reconoce que el derecho al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos".

Mediante esta interpretación se establece el derecho humano al agua como condición previa para la realización de otros derechos humanos, situación que vulnera el titular del proyecto al omitir la existencia de 12 o 14 fuentes de agua propia en un área de restricción de 600 metros alrededor del relleno, según el D.S.N° 189, articulo 10.

Ejemplo de Actividades que se realizan en el área de Influencia desde hace años y que con proyecto solo tendrán que desistir de desarrollar por esa zona:

a) Cicloturismo al sector a intervenir.

b) Trekking al Cerro Gúmera – Quilipin.

Por las externalidades negativas no asumidas por el titular, que afectan directamente a las actividades descritas, el proyecto debería asumir la pérdida de calidad de vida, olores molestos, emisión de material particulado (polvo), derrame de líquidos desde los camiones recolectores, deterioro de los caminos rurales por tránsito de camiones de alto tonelaje, contaminación de fuentes de agua de consumo humano, riesgos de accidentes en caminos rurales sin

aceras o bermas adecuadas, en general empobrecimiento de las comunidades aledañas y de los municipios locales , que deberán utilizar recursos públicos para restituir la salud pública, la calidad de vida y pérdidas económicas al afectar negativamente actividades emergentes alternativas a la agricultura tradicional, fomentadas por los PLADECOS de ambos municipios involucrados y otros organismos del Estado que han aportado recursos para incentivar el emprendimiento juvenil y no se produzca el éxodo de la población afectada hacia las ciudades.

Esta localización contraviene las Estrategias Regionales según lo manifestado por el CORE, Contraviene los PLADECO de las Comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, Contraviene los derechos constitucionales de al menos 15 vecinos que tienen sus fuentes de agua propias a menos de 600 metros del proyecto de relleno sanitario, (situación irremediable para el proyecto según D.S. N°

189) a parte de las poblaciones más lejanas por los olores, emisiones, contaminación de caminos, vectores, etc.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Por qué se eligió el lugar y qué usos tiene el entorno

El numeral 4.5 del capítulo 1 de la Adenda Excepcional fundamenta la elección del lugar en el acceso vial, la ubicación dentro de la provincia, la aptitud agrícola del suelo, el comportamiento del agua subterránea, la estabilidad de las pendientes y la disponibilidad de tierra para cubrir los residuos. El titular señala que examinó distintos terrenos.

La evaluación considera las caminatas, el ciclismo y las cabalgatas en el cerro Quilipín. La Adenda Excepcional examina la exposición a olores de quienes usan el cerro en forma ocasional y considera la accesibilidad de la Granja Los Quintrales. El proyecto reconoce la interferencia con una huella existente y contempla un acceso alternativo desde Gúmera y apoyos culturales y agrícolas. Las medidas para el tránsito rural incluyen rutas definidas, control de velocidad y señalización.

La Adenda Excepcional identifica diez captaciones a 600 metros o menos del área de disposición final. Informa que la campaña adicional no identificó otras captaciones en ese radio y reconoce que pueden existir pozos domésticos que no se incorporaron al catastro.

El artículo 10 del D.S. N° 189, citado en el estudio, establece una distancia superior a 600 metros respecto de las captaciones y contempla la solicitud fundada de una distancia inferior. El Anexo 3-U formula esa solicitud a la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Salud y la fundamenta con el análisis de riesgo de los pozos estudiados.

El capítulo 11 de la Adenda Complementaria examina la relación con la estrategia regional y con los planes comunales en materias de gestión de residuos, desarrollo rural, fomento productivo, calidad de vida y conectividad. En su análisis de la estrategia, el titular identifica una relación directa con el objetivo de gestión de residuos. En cuanto al objetivo de disponibilidad y calidad del agua, la tabla indica que el proyecto carece de relación directa con él. Los efectos del emplazamiento sobre las captaciones se analizan en el estudio sanitario del Anexo 3-U.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras,

excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

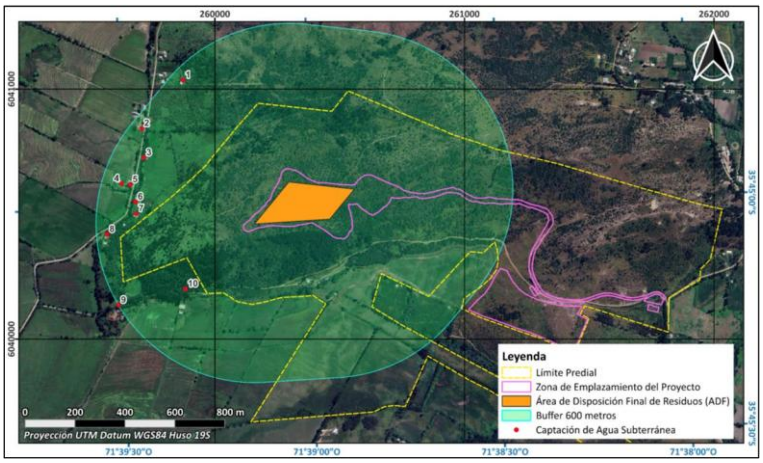
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones

proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento

libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de

las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales

asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos

que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado “Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto”, particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.

- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.
- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

<u>Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138</u>

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los

documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y

cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación,

conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines,

instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m^3 autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás

y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

OBSERVACIÓN N° 5:

EXTERNALIDADES NEGATIVAS NO ASUMIDAS EN LOS ESTUDIOS Y COMPROMISOS DEL TITULAR DEL RELLENO SANITARIO A LA SALUD PUBLICA Y MEDIO AMBIENTE

a) Tránsito de Vehículos de alto tonelajes por caminos rurales diseñados y mantenidos para el uso de la agricultura tradicional, deportivo y tránsito hacia una comuna histórica como es Yerbas Buenas. El análisis de flujo de móviles es sesgado, ya que, considera atender tres comunas, situación no coherente con los objetivos, alcances y proyecciones del proyecto, para atender a diversas comunas de la provincia de linares.

b) Su plan de contingencia no registra acciones de mitigación para eventuales derrame de líquidos percolados, desde las cajas compactadoras de los camiones de transporte de residuos, situación que ocurre por deficiente mantención de las gomas del depósito habilitado para contener los líquidos generados en esa caja compactadoras cuando se compacta la basura o se produce movimientos propios del transporte.

c) El proyecto no incluye una importante fuente de olores que afectan la calidad de vida de los transeúntes de los caminos y poblados por donde transitan los vehículos de transporte de basuras ni sus derrames que generan emisiones de olores a residuos y que en el proyecto no se contemplan como fuentes generadoras de olores, por lo que se ha subestimado la emisión de olores en el sector.

d) El titular no se hace cargo de la Seguridad de Transito de las vías de uso público del sector entre las comunas afectadas, dado que la recolección en las ciudades tiene que cumplir recorridos ajustados a tiempos, por lo que en el trayecto hacia el relleno los conductores imprimen mayor velocidad aún en caminos rurales angostos con una carpeta de deslizamiento no apta para esa carga en tipo y cantidad.

Esta omisión de mantención de caminos sin perjuicio de ser una actividad privada recaerá en el estado, que tendrá de desviar recursos públicos ante este inminente mantención de vías.

e) El titular no se hace cargo de los efectos del alto tránsito de camiones generará en caminos de tierra altos índices de emisiones de material particulado (polvo), denominado MP10 y MP2,5. Este último diámetro de partícula de polvo presenta o trae como consecuencia serios problemas en la salud de la población que

transita por esos caminos y de los que habitan poblados cercanos, ya que, al inspirar o respirar, estas partículas se alojan en el sistema respiratorio profundo como son los alveolos pulmonares, generando alergias, perdida de la capacidad respiratoria, bronquitis obstructivas, es decir, cuadros

respiratorios que solo vendrán a aumentar la demanda de salud en los centros de atención de la comuna.

f) El titular no se hace cargo o entrega medidas para enfrentar el Empeoramiento de Calidad del Aire:

El titular en el ítem respectivo reconoce esta situación ambiental e indica que implementará algunas medidas como humectar caminos interiores del proyecto y aplicar supresor de polvo, no manifestando medidas o compromiso con los efectos en los caminos públicos y la población aledaña que se verá afectada. No entrega mitigación para proteger la salud de la población, su descripción es solo ambiental.

El titular desconoce o no aborda efectos sobre como la calidad de aire que se deteriorará aún más con su actividad, lo que afectará negativamente el estado de saturación comunal y provincial. Ahora bien, él titular plantea que aún no hay un plan de descontaminación provincial para el valle de Linares, situación que no lo exime de adoptar medidas de mitigación para emisiones a la atmosfera.

g) El titular no plantea medidas de mitigación ante efectos de proliferación de Microbasurales y eliminación de animales (perros y mascotas) en caminos de acceso al sector del relleno. Estos focos de insalubridad son propios de los alrededores de sitios de disposición final de residuos, generando moscas, roedores, perros y animales que hambrientos pueden atacar a la población, existiendo reales

riesgos sobre la salud de la población por enfermedades gastrointestinales, mordeduras de perros con rabia, virus hanta, etc.

Ante omisiones del titular no repitamos en las Comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, las situaciones y externalidades negativas de un Relleno Sanitario:

"Es terrible el Olor, la Imprudencia de los Choferes, el Peligro para la Salud de los niños expuestos a desperdicios y líquidos esparcidos en la vía pública por el tránsito de camines que derraman percolados desde sus cajas compactadoras, Gran cantidad de Vectores (Moscas

- Roedores – Palomas – Aves Carroñeras)", Expresan vecinos de Alto Pangue, Comuna de San Rafael, Provincia de Talca.

Microbasurales en Caminos de Accesos: Autoridades Comunales de San Rafael, observando efectos ambientales

Líquidos Percolados en Sector Alto Pangue: (olor – Moscas)

La Secretaria Regional Ministerial del Maule hace años está recibiendo denuncias de la Comunidad de Alto Pangue y Huilliborgoa, Comuna de San Rafael y Talca respectivamente, por los efectos negativos sobre su comunidad por el derrame de líquidos percolados desde los camiones recolectores, situación que se da por la deficiente mantención de las gomas de la caja compactadora de residuos.

Los líquidos percolados que caen o se derraman en los caminos o espacios públicos contienen propiedades contaminantes, ya sea por su composición relacionada con el tipo de residuos que la genera y por el daño a la biodiversidad del ambiente y especialmente la generación y proliferación de vectores como moscas y roedores, emisión de olores molestos, contaminación de suelo y aguas

superficiales, todo los cual pone en serio riesgo la salud de la población. También contienen metales pesados en afectan seriamente a la población cuando esta toma contacto con ellos.

Estas efectos negativos no abordados por el titular son situaciones que deben ser previsible en la evaluación, es decir, impacto ambiental negativo y reducido poder fiscalizador de los Servicios

Públicos involucrados, tales como: aproximadamente 4 funcionarios fiscalizadores en Seremi de Salud Linares; La Superintendencia de Medio Ambiente, aproximadamente 4 funcionarios para la Región del Maule, etc.

A mayor abundamiento la falta de capacidad de respuesta oportuna a las necesidades de control de un Relleno Sanitario, hacen perpetuar los impactos negativos sobre la población, mas aun cuando el titular no aborda adecuadamente sus externalidades negativas.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos

que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en

las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo

posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Compatibilidad vial con usos rurales

La compatibilidad del tránsito del proyecto con los usos rurales fue analizada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en el componente Medio Humano. La evaluación considera el uso compartido de las rutas por residentes, vehículos agrícolas, peatones, ciclistas y camiones recolectores, junto con el acceso a servicios y actividades locales.

Las mediciones y modelaciones comparan situaciones sin y con proyecto y consideran escenarios desfavorables de concentración de viajes. El estudio concluye que los flujos adicionales no generan restricciones significativas a la conectividad ni aumentos significativos en los tiempos de desplazamiento. El análisis considera el uso compartido de las vías por residentes, peatones, ciclistas y camiones.

Los antecedentes contemplan pavimentar el tramo de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre el acceso al proyecto y la L-215, y actuaciones en la intersección, señalización y paradero descritas en el Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y el capítulo 10 de la Adenda Excepcional. El traslado de trabajadores mediante minibuses y camionetas evita agregar su demanda al transporte público local.

En consecuencia, la evaluación aborda la interacción del tránsito del proyecto con las actividades y desplazamientos rurales y concluye que, en los escenarios evaluados y con las actuaciones incorporadas, no se configura una alteración significativa de la libre circulación o del acceso a bienes y servicios.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del

camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

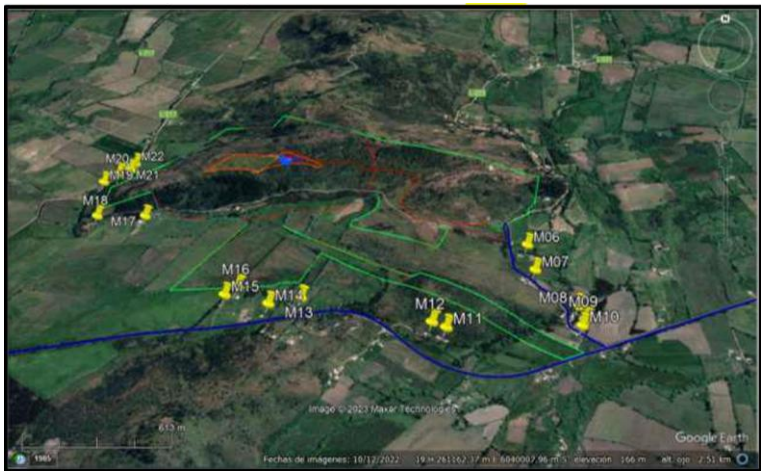
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la

probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición

Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes

de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención del ingreso y manejo de perros

Se complementan los antecedentes relativos a la prevención del ingreso y control de perros vagos y asilvestrados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla medidas preventivas, de monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientadas a evitar la presencia de estos animales dentro del Área de Disposición Final (ADF), considerando que podrían constituir un riesgo sanitario, operacional y ambiental.

En primer término, cabe aclarar que la eventual proliferación de microbasurales en sectores externos al Proyecto no constituye un efecto atribuible a su operación. Por el contrario, la existencia de instalaciones autorizadas para la disposición final de residuos contribuye a disminuir la disposición irregular de residuos en sitios no habilitados. Asimismo, el manejo de residuos fuera del recinto del Proyecto corresponde a competencias de los respectivos municipios y organismos fiscalizadores.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ha incorporado medidas específicas destinadas a impedir que los residuos dispuestos en el relleno sanitario se transformen en un foco de atracción para perros vagos o asilvestrados y que son las mismas aplicadas para otros vectores. El adecuado manejo operacional del sitio, considerando la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas de disposición, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control de residuos dispersos, la mantención permanente de condiciones sanitarias adecuadas.

Estas medidas tienen por finalidad minimizar la disponibilidad de alimento que pudiera atraer animales oportunistas al recinto.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, el Proyecto contempla la instalación y mantención de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura a lo largo de todo el perímetro del recinto. Esta infraestructura constituye la principal barrera física para impedir el ingreso de perros vagos, perros asilvestrados y personas ajenas a las faenas durante todas las fases del Proyecto.

De manera complementaria, el diseño incorpora un área de protección de 72,32 hectáreas, la cual permite mantener una distancia de resguardo entre las instalaciones operacionales y el entorno exterior,

disminuyendo la probabilidad de interacción entre la operación del relleno sanitario y animales que eventualmente transiten por sectores aledaños.

Asimismo, el Proyecto establece procedimientos permanentes de vigilancia y control, entre los cuales destacan los patrullajes periódicos del cerco perimetral realizados por personal de vigilancia, las inspecciones semanales para verificar el estado e integridad del cierre perimetral, la ejecución de mantenciones preventivas y correctivas cuando corresponda, la obligación de todos los trabajadores de informar inmediatamente la presencia de perros vagos o asilvestrados dentro de las instalaciones, y el registro y seguimiento de cualquier incidencia relacionada con el ingreso de animales al recinto.

Respecto de las medidas de control y seguimiento, el Proyecto mantendrá informes mensuales que acreditarán la realización de los monitoreos semanales del cierre perimetral, incluyendo fecha, horario, observaciones efectuadas, estado de la infraestructura, necesidades de mantención y registros del personal responsable.

Por otra parte, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan expresamente la situación de riesgo denominada “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto” (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectar el ingreso de estos animales, se activarán procedimientos específicos de control consistentes en su captura mediante métodos seguros, utilizando alimento como elemento de atracción, para posteriormente proceder a su expulsión a través del acceso controlado del recinto.

Adicionalmente, una vez detectada la situación, se informará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objeto de que dicha institución pueda adoptar las acciones que estime pertinentes respecto de estos animales y evitar su permanencia o desplazamiento hacia sectores poblados cercanos.

Como medios de verificación, se mantendrán registros de monitoreo, informes de incidencias, respaldos fotográficos, antecedentes de las acciones implementadas y reportes remitidos a las autoridades competentes cuando corresponda.

Finalmente, en caso de activarse el Plan de Emergencias, se ejecutarán medidas de respuesta inmediatas, manteniendo seguimiento permanente hasta restablecer las condiciones normales de operación y descartando riesgos para trabajadores, comunidades vecinas y usuarios de los caminos del sector.

En consecuencia, considerando la existencia de un cierre perimetral continuo, las medidas operacionales destinadas a eliminar fuentes de atracción, los sistemas de vigilancia y monitoreo permanente, los procedimientos de contingencia y emergencia específicos para perros vagos y asilvestrados, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes, se puede señalar que el Proyecto dispone de herramientas para prevenir y controlar el ingreso y permanencia de estos animales en las instalaciones.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los

estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

113. Ecualización.
114. DAF.
115. Reactor anaerobio UASB.
116. Sistema Bardenpho modificado.
117. Sedimentación secundaria.
118. Ultrafiltración (UF).
119. Nanofiltración (NF).
120. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional,

permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.

- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto “disposición final de residuos” adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo

animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.

- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.

- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso. Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

15. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
16. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.
- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.
- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.
- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.
- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

Observación:

OBSERVACIÓN N° 6:

COHERENCIA CON ESTRATEGIA REGIONAL Y PLADECOS DE MUNICIPIOS DE VILLA ALEGRE y YERBAS BUENAS

Estrategia Regional de Desarrollo del Maule

La Estrategia Regional de Desarrollo del Maule vigente, nos indica que la Imagen Objetivo es "Una Región del Maule próspera y atractiva, con mejor calidad de vida para sus hombres y mujeres, donde exista mayor equidad y oportunidades, superando con ello las brechas territoriales y de género.

Una Región rural-moderna, con tradición y futuro que, apuesta a convertir a Chile en potencia alimentaria y forestal en base al conocimiento, innovación y el emprendimiento, fruto de una sostenida articulación público-privada. Con una fuerte identidad regional asociada a su patrimonio

histórico, natural y cultural, fortaleciendo así el desarrollo del turismo de intereses especiales y posicionando al Maule en el concierto nacional y mundial.

Una Región en que sus habitantes vivan seguros, en paz y armonía, no sólo con su prójimo, sino que también con su entorno. Una Región del Maule con una elevada capacidad de gobierno y capital social, donde los maulinos, sean protagonistas en la construcción de su propio desarrollo.

El proyecto de relleno sanitario Piedra Larga, es contradictorio con la estrategia de desarrollo regional del Maule, por lo que no da cumplimiento a el ordenamiento estratégico de la Autoridad Regional.

Además, es una Región donde en la actualidad existen 4 rellenos Sanitarios vigentes y con capacidad cada uno de aproximadamente 15 a 18 años según el proyecto.

Definiciones estratégicas

10.3.3.2 Desarrollo Económico Componentes de Imagen Objetivo: "Villa Alegre impulsa el desarrollo de sus actividades económicas y el turismo de forma sustentable con foco en el emprendimiento y fomento productivo local"

ANALISIS:

Un relleno Sanitario va en contraposición a promover el desarrollo económico local, potenciar rubros existentes,

comercios y Servicios. Solo trae a

FORTALECIMIENTO DE LA BASE PRODUCTIVA esta comunaexternalidades negativas

Se contrapone con el objetivo de Estrategias de Innovación que a

través de instituciones del Estado (Sercotec – Corfo- Indap, etc.), están innovando en diferenciar la actividad económica local, buscando denominación de origen para varios productos locales.

Un Relleno no potencia Imagen Turística de la Comuna de ser un territorio de calidad de vida, tranquilidad, priorización de

agricultura tradicional orgánica, etc.

Un relleno no Promueve Atractivo Turísticos como son fomentar tour por viñedos, promover elaboración de productos locales vino – chichas

– artesanías- etc.

PROMOVER EL DESARROLLO DEL TURISMO Un relleno Sanitario nunca estará en coherencia para desarrollar el turismo como actividad económica impulsando actividades relacionadas y productivas.

De acuerdo con lo expuesto en la observación N° 4 de localización se explica las actividades turísticas y

deportivas desarrolladas en la zona de la comuna donde se intenta desarrollar el proyecto

Total Incoherencia a Potenciar Imagen Turística Comunal, solo producirá deterioro de la imagen comunal de comuna agrícola con tradiciones antiquísimas, resguardo del

patrimonio tanto de Villa Alegre como de Yerbas Buenas por cuales vías de acceso se llega a esa ciudad Histórica.

PROMOCION DEL FOMENTO PRODUCTIVO Y EMPLEO LOCAL Un relleno sanitario dentro de su staff de trabajadores muy

reducidos en cuanto a número, requiere baja capacitación

(salvo técnicos que los traen

desde fuera de la región), por lo que NO es una actividad que desarrolle Capacidades y

Competencia. Estos puestos de trabajo básicos no tienen

competencia con las labores agrícolas aunque fuesen de

temporada.

Fortalecimiento del

Emprendimiento Local, no es favorecido ya que, si se trata de actividades de residuos

valorizables, estos una vez

pretratados en el Centro van a Empresas Recicladoras

localizadas en Santiago o Chillan. No Cumple con el objetivo ni economía local.

CONCLUSION:

El Proyecto de Piedra Larga, como se observa en el análisis anterior se contrapone y es contrario al lineamiento de desarrollo económico de la comuna, más aún presenta grandes externalidades negativas sobre la calidad de vida de su población, sobre la Salud de la Población, sobre el medio ambiente, donde genera Olores Molestos, Emisiones, Riesgo de Contaminar cursos de agua de quebradas y lo más relevante contaminar aproximadamente 12 – 14 fuentes de agua propia que están dentro del radio de 600 metros como lo requiere la ley.

10.3.3.3 Desarrollo Territorial Componentes Imagen Objetivo: "Villa Alegre desarrolla su infraestructura y equipamiento de forma ordenada, equilibrada y con pertinencia en todo el territorio comunal"

DESARROLLO DE LA INFRASTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO El proyecto no otorga infraestructura nueva a la población de la Comuna ni del sector, más aun sus externalidades

negativas llevaran a emigrar a otras actividades económicas disminuyendo la inversión

en infraestructura pública y privada; Sobre la conectividad y vías comunales solo trae destrucción de caminos rurales,

contaminación por emisión de

polvo a la atmosfera, faltas de seguridad vial , microbasurales en los caminos aledaños al relleno y derrame en todo lo cual es un efecto muy negatividad percolados en toda la extensión urbana y rural de la

comuna por donde circulen

Sobre el auge demográfico en el sector oriente de la Comuna será intranscendente y muy negativo e incluso riesgoso, no es una actividad propia de un sector

rural tranquilo con tradiciones

AVANZAR EN SERVICIOS TERRITORIALES Las externalidades negativas en el sector oriente de la Comuna llevara a el efecto contrario a este lineamiento, es decir, que inversión se justifica en espacios públicos de un sector donde predominen caminos dañados, polvo en suspensión, olores desagradables, aguas contaminadas. No podrá haber un desarrollo Territorial perdiéndose un territorio rico para futuras generaciones que llegaran a la Comuna buscando

calidad de vida y tradiciones

No habrá incentivo a conectividad digital que mejore el sector y su población, no será ningún atrayente para población joven que venga a repoblar un área rural tradicional. La Empresa no

llevara mejoramiento digital, ya que, sus estaciones funcionan con conectividad satelital propia.

CONCLUSION:

Como se puede deducir el Proyecto no produce ningún cumplimiento de algún lineamiento de Desarrollo Territorial en la Comuna, es más produce un debilitamiento instituciona público y privado en el sector.

10.3.3.4 Desarrollo Social Componentes Imagen Objetivo: "Villa Alegre promueve el desarrollo de las organizaciones, la integración social y el fomento a la cultura y el deporte en un entorno seguro"

FORTALECIMIENTO DE ORGANIZACIONES Y

PARTICIPACION CIUDADANA Como accion directa el proyecto no mejora la capacidad de gestión de las organizaciones y

dirigentes sociales.

Respecto a la Promoción de Participación Ciudadana el

proyecto ha generado un alto grado de Participación y

preocupación, manifestado por la participación e inquietudes por la instalación de un relleno en su comuna. Esta Participación ha sido para expresar su RECHAZO al proyecto, por lo inconsistente de su contenido que no asegura evitar los riesgos para la salud

pública y el medio ambiente,

FOMENTO AL DEPORTE Y LA CULTURA El objetivo del Proyecto está en contraposición a generar por sí solo la difusión de la cultura y el Patrimonio, ya que, las externalidades negativas y

riesgos para la salud de la población y el medio ambiente, llevaran a esa parte de la comuna a descolgarse de cualquier actividad a desarrollar

en un ambiente contaminado

El proyecto solo reducirá y terminará con el deporte al aire libre que se desarrolla en la comuna y en especial en el área de localización. En este documento con anterioridad se demostró actividades de años realizadas de deporte y

tradiciones en el sector

PROMOVER LA SEGURIDAD E INCLUSION SOCIAL, APOYO A GRUPOS VULNERABLES E

IGUALDAD DE OPORTUNIDADES El proyecto con una dotación de aproximadamente menos de 20 personas en operación con trabajos que no requieren experiencia ni capacidad superior o estudios NO tiene ninguna opción de mejorar oportunidades.

Allí se desarrollarán actividades de cachureros de basuras como en otros rellenos que solo disminuyen las oportunidades, mantiene la pobreza y crean

inseguridad social.

CONCLUSION:

Desde el punto de vista Lineamiento desarrollo social, el proyecto no constituye ningún aporte a la Comuna de Villa Alegre, traerá pobreza en un sector productivo tradicional e inseguridad social y éxodo juvenil hacia la ciudad.

10.3.3.6 Salud Componentes Imagen Objetivo: "Villa Alegre provee de una buena atención de salud, oportuna y de calidad, en el marco de un Modelo de Atención Integral de Salud Familiar"

El Proyecto de Piedra Larga, se contrapone al objetivo de vida saludable, ya que, gran parte de la Comuna donde se desea instalar el relleno estará sometido a serios riesgos a la Salud de su Población y a tener que vivir en un Medio Ambiente Contaminado.

No cumple con lineamiento ni objetivo de salud, es más al no responder adecuadamente a mitigar todos los efectos negativos del proyecto, generará un detrimento del sistema de salud municipal al enfrentar su población un medio ambiente con altos riesgos de contaminación.

Lineamiento:

10.3.3.7 Medio Ambiente Componentes Imagen Objetivo: "Villa Alegre protege sus recursos medio ambientales haciendo uso de ellos de una forma sustentable"

PROTECCION EL MEDIO AMBIENTE El Municipio tiene su propia normativa y ordenanzas locales para asegurar a su población vivir en un medio ambiente libre de contaminación y proteger la salud pública por actividades

como las de un relleno sanitario que provocan externalidades muy negativas para la comuna y

sector.

RESUMEN PLADECO VILLA ALEGRE

1° La existencia de un PLADECO constituido por Ley de Municipios, debe cumplirse y respetarse por todas las instituciones públicas y privadas, para asegurar asi un buen estado de salud y medio ambiente a su comunidad.

2° El Proyecto de Piedra Larga, se contrapone y no es coherente con más de un lineamiento y objetivos del PLADECO de la Comuna de Villa Alegre, en lo especifico Desarrollo Territorial; Desarrollo Social; Salud; Medio Ambiente.

3° De lo anterior se concluye que no está coherente con el Plan de Desarrollo Comunal de la Comuna de localización , por lo que al respetar su contenido , el proyecto no se puede desarrollar en la Comuna de Villa Alegre.

Lineamiento Estratégico o PILAR 1: Planificación Territorial:

Objetivo General: "Contar con un Plan Regulador Comunal, vinculado al Plan Regulador Intercomunal, que en conjunto establezcan los lineamientos del desarrollo urbano y la conectividad de la comuna.

Así como también definan las zonas de expansión urbana, protección ambiental, protección patrimonial y desarrollo económico para asegurar el desarrollo armónico y sustentable de las comunidades."

Análisis:

El Proyecto de Piedra Larga no es coherente con el pilar N° 1 de Planificación Territorial ya que afecta seriamente la conectividad dentro de la comuna, donde por razones de fuerza mayor la mayoría de los caminos rurales están en condiciones deficientes.

Esta actividad por sus externalidades negativas sobre la salud de la población y del medio ambiente, sustentada esta afirmación por las ambigüedades de cobertura, comunas a atender, estudios realizados con información climática de una estación de monitoreo de Talca, no incorporar aproximadamente 12 casas con abastecimiento propio de agua potable, etc., NO cumple el objetivo de un desarrollo armónico y sustentable de la comuna.

Lineamiento Estratégico O PILAR 2: Desarrollo e Inclusión Social: Objetivo General: "Promover el desarrollo de las organizaciones sociales y mejorar la articulación con el municipio para la elaboración de programas, proyectos y acciones que eleven la calidad de vida, optimizando la participación y la focalización de la asistencia social de los grupos y comunidades más vulnerables de la comuna."

Análisis:

Desde el punto de vista Lineamiento DESARROLLO SOCIAL , el proyecto no constituye ningún aporte a la Comuna de Yerbas Buenas, traerá deterioro de su tradición histórica e inseguridad social.

Lineamiento Estratégico O PILAR 3: Educación y Proyección Laboral: Objetivo General: "Elevar la matrícula de estudiantes y generar programas educativos pertinentes a las características

económicas del territorio, sus ventajas comparativas y conectadas con el sector agro productivo, para así formar alumnos con alta proyección laboral en la comuna y el entorno."

Análisis:

El tema Educacional no aplica, pero sí está la certeza de que el proyecto no trae proyección laboral para la Comuna de Yerbas Buenas. Esto por ser bajo número de trabajadores (20) y de nivel bajo de exigencia.

Lineamiento Estratégico O PILAR 4: Salud y Calidad de Vida: Objetivo General: "Mejorar los estándares de vida de los vecinos de la comuna fortaleciendo las acciones de prevención y promoción de la salud de los grupos más vulnerables, así como también mejorar la cobertura y acceso a los servicios de salud."

Análisis:

El Proyecto de Piedra Larga, se contrapone al objetivo de SALUD Y CALIDAD DE VIDA ya que, gran parte de la Comuna donde se desea instalar el relleno estará sometido a serios riesgos a la Salud de su Población y a tener que vivir en un Medio Ambiente Contaminado.

El proyecto no asegura resguardar a la población y al medio ambiente de los riesgos sanitarios y ambientales.

- *Lineamiento Estratégico o PILAR 5: Desarrollo Económico Sustentable: Objetivo General: "Fortalecer las actividades económicas sustentables, especialmente agrícolas y turísticas, mediante la implementación de programas y acciones conducentes al fortalecimiento de las empresas y el desarrollo de emprendimientos en la comuna.*

Análisis:

El proyecto va en contra del objetivo de esta linea estratégica del PLADECO, ya que, no fomenta ni fortalecerá las actividades agrícolas ni turísticas por las razones entregadas en otros puntos de este documento.

- *Lineamiento Estratégico o PILAR 6: Infraestructura y Seguridad Pública: Objetivo General: "Aumentar y mejorar la infraestructura pública al servicio de la comunidad, procurando la utilización de los espacios públicos de manera segura."*

Análisis:

No va en dirección de cumplir el objetivo del pilar N° 6, la zona se verá deteriorada ambientalmente por lo que aumentará la inseguridad y la inversión pública y privada en el sector

Lineamiento Estratégico o PILAR 7: Patrimonio Cultural: Objetivo General: "Poner en valor los elementos que configuran la identidad cultural y el patrimonio tangible e intangible, asociado especialmente a la arquitectura colonial, a la historia, las costumbres, tradiciones y modos de vida de la comuna de Yerbas Buenas."

Análisis:

El tipo de actividad del proyecto, cuyos antecedentes técnicos son básicos ni aseguran evitar los riesgos a la salud de la población ni al medio ambiente, nos da la certeza que será muy dañino para el Patrimonio Cultural, alterará sus costumbres, reducirá ingreso a la comuna por Putagán, se

desincentivará el turismo y conservación de las tradiciones por externalidades negativas no resueltas.

Lineamiento Estratégico o PILAR 8: Medio Ambiente: Objetivo General: "Favorecer el respeto y protección de un ambiente libre de contaminación para la comunidad, coherente con el desarrollo de actividades ligadas a la gran, mediana y pequeña agricultura."

Análisis:

El proyecto y sus antecedentes técnicos se contrapone y es no coherente con lineamiento y objetivos del PLADECO Medio Ambiente, por no asegurar un medio ambiente libre de contaminacion y situaciones irreversibles de mitigar.

Por que no se debe contradecir los Pladeco Comunales:

Uno de los grandes desafíos de la planificación a escala local es reconocer y entender el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) como un instrumento central de la gestión municipal y herramienta rectora del desarrollo comunal, que permite generar acciones orientadas a satisfacer y atender las necesidades y desafíos de los diferentes territorios y al mismo tiempo, reconocer sus oportunidades y fortalezas, ayudando a promover en cada comuna el avance social, económico y cultural del territorio, bajo un enfoque de bien común, bienestar social, justicia territorial y desarrollo sostenible.

El PLADECO se presenta como la principal hoja de ruta para la gestión de los municipios, los cuales, a través de sus principales unidades, funcionarios y aliados deben disponer de estrategias pertinentes, para canalizar energías y promover el pleno desarrollo de sus comunas, con la participación e inclusiva de todos los actores del territorio.

El PLADECO en el ítem Ordenamiento territorial se refiere a la correspondencia que debe existir entre la forma de funcionamiento de las actividades productivas, la organización social y la forma en que se ha ido estructurando el espacio construido y las redes de enlace en la Comuna, evitando la inserción de actividades con muchas externalidades negativas en un territorio poblado con características tradicionales e históricas.

El PLADECO es un instrumento en estrecha correspondencia con las políticas para el desarrollo económico y social de la Comuna, el Plan de Desarrollo Comunal se pronuncia y dicta normas acerca de la protección del patrimonio natural y la calidad del medio ambiente tanto en las zonas urbanas como en las rurales. Además, debe definir programas para la prevención de riesgos frente a eventuales amenazas naturales, para el control de la contaminación y de las plagas que afecten a la población.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Relación con la estrategia regional y los planes comunales</u>

El capítulo 11 de la Adenda Complementaria analiza la Estrategia Regional de Desarrollo Maule 2042 y los Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Villa Alegre y Yerbas Buenas. En la tabla 1, el titular relaciona el relleno y la planta de valorización con el objetivo regional de gestión integral de residuos.

En Villa Alegre, la evaluación abordó los planteamientos municipales sobre el turismo y el fomento productivo, en particular en el cerro Quilipín y la Granja Los Quintrales. La Adenda Excepcional reconoce el valor recreativo y cultural del cerro y examina la ubicación, el acceso y la exposición de la granja. En seguridad y desarrollo territorial, considera el tránsito de camiones cerca de los establecimientos educacionales de Putagán y el paso por el puente El Corte. Las medidas incluyen señalización y gestión del tránsito. La pavimentación del tramo de acceso está sujeta a autorización vial.

La tabla del PLADECO de Villa Alegre vincula el manejo de residuos con el objetivo de protección ambiental y presenta la promoción turística, la atención de salud y varios objetivos de empleo local como lineamientos sin relación directa con el proyecto. El Plan de Fomento Cultural contempla acceso y actividades de puesta en valor del cerro. Los posibles efectos sobre la salud y la calidad de vida se examinan mediante la evaluación de olores, ruido y tránsito, entre otros componentes.

En Yerbas Buenas, el titular relaciona la planificación territorial con la solución de disposición de residuos y analiza la infraestructura y la seguridad a partir del estudio de movilidad. Para salud y calidad de vida, remite al control de olores y plagas. La tabla 4 reconoce una incidencia indirecta en actividades agrícolas y turísticas de pequeña escala. En patrimonio considera el acceso alternativo a Piedra Larga. En medio ambiente incluye el seguimiento de la calidad del agua y el control de los líquidos del relleno. También trata los lineamientos de inclusión, educación y proyección laboral.

El capítulo 11 registra el análisis del titular por objetivo y distingue los ámbitos en que identifica una contribución, una incidencia indirecta o la ausencia de relación directa. Los compromisos de fomento agrícola y cultural y las medidas viales tienen el alcance descrito en la Adenda Excepcional. Las autorizaciones de las obras se formalizan mediante los permisos sectoriales correspondientes.

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados

al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de

los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La

tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

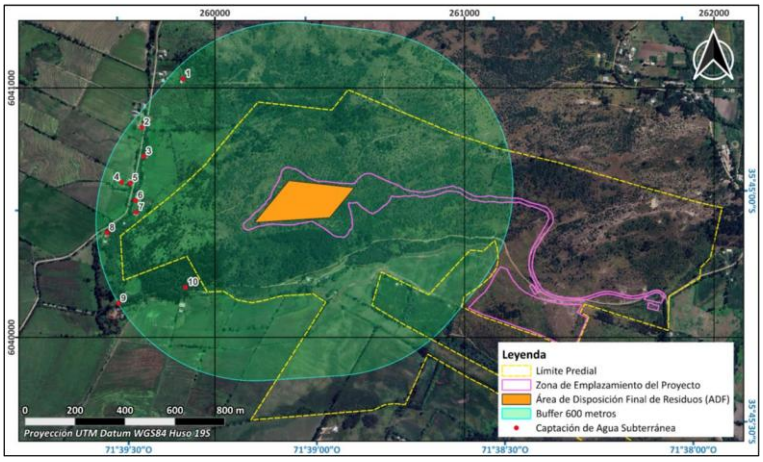
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las

consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento

libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de

las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.

- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L

SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

121. Ecualización.
122. DAF.
123. Reactor anaerobio UASB.
124. Sistema Bardenpho modificado.
125. Sedimentación secundaria.
126. Ultrafiltración (UF).
127. Nanofiltración (NF).
128. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO$_5$	mgO$_2$/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente

final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos

que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado “Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto”, particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.

- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Matrícula escolar y empleo docente

Respecto de los posibles efectos del proyecto sobre la población y los servicios educacionales presentes en el área de influencia, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los potenciales impactos del proyecto sobre el componente Medio Humano, incluyendo la presencia y funcionamiento de establecimientos educacionales y otros equipamientos comunitarios. Los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la prestación de servicios educacionales ni sobre el funcionamiento de los establecimientos existentes en el territorio.

En particular, la evaluación no identificó mecanismos causales que permitan establecer que la construcción u operación del proyecto provocará una disminución de matrícula escolar, pérdida de usuarios o reducción de la demanda por servicios educacionales en las localidades cercanas. Asimismo, no se presentaron antecedentes técnicos que acrediten que la presencia del proyecto pueda generar

procesos de migración, abandono residencial o cambios demográficos significativos capaces de afectar la población escolar del área de influencia.

Adicionalmente, el proyecto no contempla la relocalización de viviendas, el desplazamiento de comunidades ni restricciones de acceso a establecimientos educacionales. De igual forma, los estudios de ruido, calidad del aire, olores, tránsito, salud de la población y demás componentes ambientales concluyeron que, considerando la implementación de las medidas de control, mitigación y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos significativos sobre las condiciones de funcionamiento de los establecimientos educacionales existentes.

Respecto de una eventual afectación a la estabilidad laboral de docentes, asistentes de la educación y otros trabajadores vinculados al sistema educacional, cabe señalar que dichas materias dependen de factores asociados a la gestión institucional, matrícula efectiva, planificación educativa y decisiones de los respectivos sostenedores, aspectos que exceden el ámbito de evaluación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En consecuencia, durante la evaluación no se identificaron antecedentes que permitan concluir que el proyecto producirá una afectación directa sobre las fuentes laborales asociadas al sector educacional.

Por otra parte, el titular incorporó diversos CAV destinados a fortalecer el vínculo con las comunidades del área de influencia y apoyar iniciativas de educación ambiental y desarrollo local. Entre ellos se incluyen programas de educación ambiental, actividades de valorización del patrimonio natural y cultural del territorio, y acciones de relacionamiento comunitario permanente orientadas a promover la participación y el fortalecimiento de la comunidad local.

En consecuencia, los antecedentes evaluados permiten concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la matrícula escolar, el funcionamiento de los establecimientos educacionales ni las fuentes laborales asociadas al sistema educativo local. Asimismo, las medidas y compromisos voluntarios incorporados por el titular contribuyen al fortalecimiento de la relación con las comunidades y al desarrollo de iniciativas educativas y ambientales en el territorio.

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.
- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

<u>Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138</u>

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.

- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá

un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Economía circular

El titular incorpora dentro del proyecto una alternativa complementaria a la disposición final de residuos, consistente en la habilitación de una Planta de Valorización de Material Reciclable (PVMR). Esta instalación estará destinada a recibir materiales provenientes de los programas municipales de segregación en origen y recolección diferenciada implementados en las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

La planta forma parte del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, cuyo componente principal corresponde a un relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables. La planta de valorización tendrá un carácter complementario, orientado a evitar que materiales potencialmente reciclables sean enviados directamente al Área de Disposición Final.

La PVMR tendrá como finalidad recibir, inspeccionar, clasificar, acondicionar, compactar o enfardar y almacenar temporalmente los materiales reciclables. Posteriormente, estos materiales serán trasladados a plantas recicladoras o instalaciones de valorización que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

Las actividades proyectadas corresponden al pretratamiento de residuos reciclables, operaciones físicas preparatorias o previas a la valorización, incluyendo separación, desembalaje, corte, trituración, compactación, mezclado, lavado y empaque, entre otras. En el caso particular de este proyecto solamente considera la confección de fardos y el almacenamiento temporal.

En este sentido, las actividades desarrolladas en la PVMR no constituyen por sí mismas la fabricación de nuevos productos ni un proceso industrial de reciclaje. La instalación se limitará a preparar y acondicionar los materiales para optimizar su almacenamiento, transporte y posterior valorización en instalaciones externas autorizadas.

Inicialmente, los materiales reciclables provendrán de los programas de recolección selectiva, segregación en origen y reciclaje desarrollados por las municipalidades a que se preste servicio.

El proyecto entregará soporte logístico a dichos programas, principalmente mediante la recepción, clasificación, acondicionamiento, almacenamiento y despacho de los materiales. No obstante, el titular no intervendrá directamente en la planificación o ejecución de las iniciativas municipales.

La responsabilidad del titular comenzará con la recepción de los materiales en la PVMR, previa verificación de que estos correspondan a las categorías autorizadas y cumplan las condiciones de calidad exigidas.

La PVMR podrá recibir y acondicionar las siguientes categorías de materiales reciclables:

a) Envases y materiales plásticos

Se recibirán plásticos identificados de acuerdo con el código de clasificación de resinas:

- PET 1: botellas de bebidas y envases de alimentos.
- HDPE 2: botellas de productos de limpieza, envases de productos lácteos y otros recipientes rígidos.
- PVC 3: tubos, envases y productos rígidos.
- LDPE 4: bolsas, películas y láminas plásticas flexibles.
- PP 5: envases de alimentos, tapas y recipientes reutilizables.

- PS 6: envases de alimentos, bandejas y utensilios desechables.
- Otros 7: plásticos no comprendidos en las categorías anteriores, cuya recepción deberá estar condicionada a la existencia de una alternativa efectiva de valorización.

La recepción de la categoría “Otros 7” deberá controlarse especialmente, debido a que puede incluir mezclas de resinas, materiales multicapa o plásticos cuya valorización resulte técnica o económicamente limitada. Antes de aceptar estos materiales, el titular deberá contar con un gestor o instalación de destino capaz de recibirlos.

b) Papeles y cartones

Esta categoría podrá comprender:

- Papel de oficina.
- Diarios y periódicos.
- Revistas.
- Cajas de cartón.
- Cartón corrugado.
- Embalajes de papel y cartón.

Los materiales deberán encontrarse secos y libres de materia orgánica, aceite, grasas, productos químicos u otras sustancias que impidan o dificulten su reciclaje.

Se recibirán envases multicapa para bebidas, comúnmente identificados como Tetra Pak, incluyendo envases de leche, jugos, vinos y productos similares. Estos deberán entregarse vacíos, limpios, secos y compactados cuando el sistema de recolección municipal así lo contemple.

Antes de autorizar la descarga, el personal deberá realizar una revisión documental y visual de cada carga. El control deberá registrar, al menos:

- Fecha y hora de ingreso.
- Municipalidad o entidad de procedencia.
- Identificación del vehículo.
- Tipo de material transportado.
- Peso de la carga.
- Resultado de la inspección.
- Cantidad aceptada.
- Cantidad rechazada.
- Motivo del rechazo.
- Sector asignado para almacenamiento o procesamiento.

Los materiales que contengan materia orgánica, sustancias peligrosas, líquidos, residuos sanitarios, residuos médicos, envases contaminados con productos químicos u otros elementos incompatibles deberán ser rechazados o segregados conforme al procedimiento de contingencia aplicable.

A nivel nacional existen iniciativas impulsadas por el Ministerio del Medio Ambiente, en el marco de la economía circular, que abordan de manera más amplia las alternativas de prevención, reducción, valorización y gestión de residuos. Si bien dichas iniciativas exceden el alcance de la evaluación

ambiental del presente proyecto, se informa su existencia para que puedan ser consultadas como referencia, en caso de estimarse pertinente.

Observación:

OBSERVACIÓN N°7:

OBSERVACION A LINEA BASE CLIMA Y METEREOLOGIA (ANEXO 3-A)

El titular del Proyecto utiliza para obtención de datos de clima y Metereologica la Estación Florida (SINCA - 2021), de propiedad del Ministerio del Medio Ambiente, localizada en la ciudad de Talca.

No es representativo para evaluar el proyecto en este ámbito de tanta relevancia usar una estación Meteorológica o de monitoreo de calidad de aire localizada en la ciudad de Talca , inserta en el radio urbano, en un polígono de zona saturada de PM10 y PM2.5; que corresponde a un área sur poniente de la ciudad de Talca, donde por la geografía de suelos bajos y existencia de cerros de contención de la velocidad y dirección de viento, no entregan información fidedigna para ser usada en este proyecto.

En vez de usar estaciones de monitoreos a 50 km de distancia se debió utilizar una estación más cercana al proyecto o en su defecto exigir o haber usado estaciones meteorológicas móviles.

Por lo tanto, En cuanto a las variables meteorológicas, considerados los datos obtenidos de la estación La Florida - Talca, relacionados con valores de temperaturas, velocidad y dirección del viento y humedad relativa respecto al año 2021, no deben ser reconocidos como válidos para una eficiente evaluación del proyecto en estos temas preponderantes, especialmente para la dispersión de olores propios de un relleno sanitario.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Antecedentes meteorológicos utilizados en la evaluación</u>

Respecto de la representatividad y validez de los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones tanto de la calidad del aire como para la dispersión de olores deben tener suficiente representatividad para poder ser utilizados.

La selección de estaciones meteorológicas para validar un modelo atmosférico considera su localización y la calidad, continuidad, trazabilidad y aptitud de sus registros para estudios de calidad del aire y dispersión atmosférica. El objetivo de la validación meteorológica es verificar la capacidad del modelo para reproducir adecuadamente las condiciones observadas, utilizando estaciones de referencia que cuenten con estándares adecuados de medición y control de calidad.

La representatividad meteorológica se analiza mediante la localización y condiciones de medición de las estaciones y la validación del modelo. La comparación entre registros de temperatura considera el período de medición y el estadístico utilizado, distinguiendo máximas puntuales y valores resumidos de las series. Por ello, la respuesta se sustenta en la meteorología utilizada en la modelación actualizada y en su validación, considerando temperatura, viento y demás variables de dispersión.

La estación La Florida, perteneciente al sistema SINCA, dispone de instrumental y procedimientos de control orientados al monitoreo de calidad del aire, lo que proporciona registros con condiciones de medición y trazabilidad adecuadas para la validación de modelos atmosféricos. En cambio, Santa Amada pertenece a la red agrometeorológica del INIA, cuyo objetivo principal es apoyar aplicaciones agrícolas y agroambientales. Si bien sus datos son válidos para dichos fines, sus características de medición deben evaluarse específicamente antes de utilizarlas como referencia para modelación de dispersión atmosférica.

Para fortalecer la evaluación meteorológica, se actualizó la modelación utilizando meteorología WRF-MMIF del año 2025, considerado el período más desfavorable, y se validó el desempeño del modelo mediante la comparación con diversas estaciones de referencia (La Florida, Linares, Escuela de Artillería y Miraflores). De esta manera, la evaluación no depende de una única estación, sino de un conjunto de observaciones independientes que permiten verificar de forma más robusta la capacidad del modelo para reproducir las variables meteorológicas relevantes.

Los resultados muestran que la modelación WRF reproduce adecuadamente los principales patrones meteorológicos del área de estudio, incluyendo el ciclo diario y estacional de temperatura, viento, precipitaciones y altura de la capa de mezcla. Asimismo, las evaluaciones estadísticas realizadas con las estaciones disponibles presentan indicadores de desempeño consistentes con los criterios establecidos en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Aunque se observan diferencias menores, principalmente una tendencia a sobreestimar la velocidad del viento y una menor dispersión direccional respecto de las observaciones, estas se encuentran dentro de rangos aceptables y no afectan la capacidad del modelo para caracterizar las condiciones atmosféricas del área del proyecto.

Los resultados de la evaluación estadística se realizaron con las estaciones Linares, Florida y Escuela de Artillería que tenían registros disponibles suficientes dentro del dominio de modelación, los estadísticos muestran que la modelación meteorológica reproduce adecuadamente el comportamiento observado de las variables analizadas en los distintos puntos del dominio. Para la velocidad del viento, las estaciones Linares y Florida presentaron correlaciones lineales de 0,64 y 0,66, respectivamente, cumpliendo el valor recomendado por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), mientras que la estación Escuela Artillería Linares obtuvo una correlación de 0,60, situándose en el límite del rango de referencia. En las tres estaciones, los valores de BIAS, MAE y RMSE se mantuvieron dentro de los rangos recomendados, con errores medios absolutos entre 1,35 y 1,59 m/s y valores de RMSE entre 1,67 y 1,93 m/s. Respecto de la temperatura, las estaciones Escuela Artillería Linares y Florida alcanzaron una correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 0,92, evidenciando una alta concordancia entre los valores modelados y observados dentro de los criterios recomendados por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), reflejando un desempeño adecuado del modelo para representar esta variable. (Anexo 3-B de la Adenda Excepcional).

La modelación WRF presenta un desempeño satisfactorio para caracterizar las condiciones meteorológicas del área de emplazamiento del Proyecto y del punto de verificación disponible. El modelo reproduce adecuadamente la estacionalidad y el ciclo diario de la temperatura, representa la estructura temporal principal del viento y permite describir el régimen de precipitación y el desarrollo de la capa de mezcla. Las diferencias identificadas, principalmente la sobreestimación de la velocidad del viento, la ligera sobreestimación de la temperatura en determinados periodos horarios y la menor dispersión de las direcciones modeladas, deben ser consideradas al interpretar los resultados posteriores de la modelación de dispersión atmosférica.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Observación:

OBSERVACION N°8:

IMPACTO VIAL

La vía principal de ingreso al proyecto corresponderá a la ruta 5 Sur hasta el ingreso a la localidad de Putagán, a continuación, se accede a la ruta L-215, para posteriormente ingresar a la ruta L-223 hasta el portón de ingreso al proyecto. La comuna de Colbún ingresará por la ruta L-275 hasta la ruta L-215 y luego la ruta L-223 hasta el ingreso al proyecto. En tanto la comuna de Yerbas Buenas lo realizará directamente por la ruta L-215 y luego por la ruta L-223 hasta el ingreso al proyecto.

Empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-223 hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. El proyecto considera su pavimentación en el tramo señalado precedentemente, en el evento de que así se establezca, esta

obra se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el "Manual de Carreteras del MOP"

Las vías de acceso son rurales, con carpetas y dimensiones no aptas para el alto tránsito de camiones de alto tonelaje, que traerá deterioro de su carpeta, necesidad de gastar recursos públicos en su mayor y seguida mantención por uso de un privado, desviación de recursos para vías de mayor rentabilidad social y económica, etc.

Con anterioridad se explicaron los efectos sobre las vías de acceso y salida del relleno proyectado. Es uno de los temas más difíciles de evitar como es el deterioro de los caminos rurales y la calidad de vida de sus habitantes.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y

adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.

- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Observación:

OBSERVACION N°9: FACTIBILIDADES

7.1 Factibilidad Suministro Eléctrico: Certificado Vencido

CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO ELECTRICO

Nº2003/2022; LUZLINARES S.A., rol único tributario número 96.884.450-4 concesionaria de servicio público eléctrico, con domicilio en calle Chacabuco # 675 de Linares, certifica que de acuerdo con los antecedentes aportados por el solicitante, a esta fecha es factible suministrar energía eléctrica para una demanda de 8,0 kW con un voltaje de 220, en el punto de suministro solicitado por don(a) INVERSIONES Y SERVICIOS INSER SOCIEDAD ANONIMA

Rut: 99.529.950-K, correspondiente a inmueble ubicado en GUMERA, KM 6,72, poste 59296, comuna de YERBAS BUENAS.

El presente certificado, sobre información técnica de factibilidad de suministro de energía eléctrica, tiene una validez de 90 días a contar de la fecha de la presente, y se otorga a petición de OSVALDO CAMPOS BASLY, Rut: 6. 760. 958-1, de conformidad y para los efectos de lo establecido en la NCH Elec. 10/84; Linares, 19 de mayo de 2022

7.2 Factibilidad de Desarrollar Proyecto Particular Agua Potable No presenta Certificado de Factibilidad emitido por la Secretaría Regional Ministerial de Salud Maule Oficina Linares, para acreditar que en dicha zona rural fuera de concesión puede desarrollar un proyecto particular en las condiciones de napa y calidad de terreno.

7.3 Factibilidad de Desarrollar Proyecto de Alcantarillado Particular No presenta Certificado de Factibilidad emitido por la Secretaría Regional Ministerial de Salud Maule Oficina Linares, para

acreditar que en dicha zona rural fuera de concesión, puede desarrollar un proyecto particular en las condiciones de calidad de terreno absorción en terreno o planta de tratamiento de aguas servidas.

7.4 Factibilidad para Ingreso a Camino Publico.

No presenta Certificado o Formulario de Solicitud de Acceso a rutas Nacionales del Proyecto.

En esta etapa de Evaluación SEIA debe tener o presentar todo lo correspondiente a la Etapa I del proceso.

Permite a personas naturales o jurídicas solicitar a la Dirección de Vialidad la autorización para habilitar un acceso a un camino público con fines industriales, comerciales, particulares, entre otros.

El permiso comprende cuatro fases:

1. *Factibilidad de emplazamiento.*
2. *Aprobación del proyecto de ingeniería de detalles.*
3. *Construcción de la obra.*
4. *Autorización del acceso*

Etapa 1: factibilidad de acceso:

- *Formulario de solicitud de acceso a rutas nacionales y rutas concesionadas. El documento debe estar validado por una notaría o notario público.*
- *Certificado de línea, certificado de informaciones previas o certificado de ruralidad, según corresponda. El documento lo emite la Dirección de Obras Municipales (DOM).*
- *Certificado actualizado de dominio vigente del predio.*
- *Certificado de vigencia de la sociedad si se trata de una persona jurídica.*
- *Documento legal en que conste la personería del o de la representante legal.*

Etapa 2: aprobación del proyecto de ingeniería de detalles:

- *Proyecto de ingeniería de detalles.*

Etapa 3: construcción del acceso:

- *Solicitud de ocupación de faja fiscal.*

- *Boletas de garantía.*
- *Plan de señalización durante la ejecución de las obras viales.*
- *Programas de obras (carta Gantt).*

Etapa 4: autorización de acceso:

- *Solicitud de recepción de obras a la inspección fiscal.*
- *Planos de construcción.*
- *Certificado de dominio vigente, cuya antigüedad no sea superior a 60 días.*

Certificados de materiales y compactación

7.5 Documento IFC ex Cambio Uso de Suelo NO Presenta dentro del SEIA

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Electricidad, agua, alcantarillado, acceso y construcción

El certificado eléctrico N° 2003/2022 señalado en la observación tenía una vigencia de 90 días. La Adenda incorporó el certificado LuzLinares N° 7096/2024, de 2 de diciembre de 2024, para un suministro de 8,0 kW a 220 V.

El capítulo 1 de la Adenda Excepcional contempla una capacidad de 30 kVA para las oficinas y la planta de valorización y generación propia para la planta de tratamiento de lixiviados.

El proyecto considera agua potable de proveedores autorizados, transportada en camiones aljibe y almacenada en un estanque. Para ese suministro, el diseño no contempla un pozo propio. Para las aguas servidas, el Anexo 4-B presenta los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial 138, que incluyen el emplazamiento, el diseño de la fosa séptica y los drenes por los que se infiltra el agua tratada. La Adenda Excepcional señala que el alcantarillado particular se tramitará ante la autoridad sanitaria después de una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable.

En materia vial, el capítulo 10 describe la pavimentación del tramo entre el acceso del proyecto y la ruta L-215 e indica que el titular solicitará autorización a la Dirección de Vialidad.

Para las construcciones rurales, el Anexo 4-J presenta los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial 160. La tabla 43 indica que el titular tramitará el Informe Favorable para la Construcción después de una eventual aprobación ambiental.

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni

en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar

control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental

mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.

- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda

Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado.

El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Construcciones en terrenos rurales y Permiso Ambiental Sectorial 160

Respecto de las observaciones sobre el emplazamiento del proyecto en terrenos rurales y la presentación del Informe Favorable para la Construcción (IFC), se informa que el titular incorporó los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial Mixto del artículo 160 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional.

El proyecto no contempla subdivisiones ni urbanizaciones del predio. En consecuencia, los antecedentes presentados corresponden a la letra b) de dicho permiso, aplicable a construcciones fuera de los límites urbanos. Estos comprenden el destino de las edificaciones, la ubicación del predio respecto de los terrenos colindantes y del espacio público, el emplazamiento de las construcciones, sus antecedentes de arquitectura y la caracterización del suelo.

El Anexo 4-J de la Adenda Excepcional describe las obras del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, incluyendo el Área de Disposición Final, la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las instalaciones complementarias vinculadas con la recepción, manejo y disposición de residuos y el funcionamiento del proyecto. Su destino corresponde a instalaciones asociadas a esta actividad, sin contemplar la formación de poblaciones ni subdivisiones habitacionales. Estos antecedentes permiten abordar el requisito relativo a no originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana.

En relación con el recurso suelo, la evaluación considera su caracterización y capacidad de uso, las superficies de intervención y los efectos de las obras proyectadas. Complementariamente, el Anexo 3-X de la Adenda Excepcional presenta la Línea Base de Erosión Actual del Suelo y los antecedentes del Plan de Protección y Monitoreo, que contempla obras de conservación, revegetación y seguimiento de las áreas intervenidas. Estos antecedentes sustentan el análisis de los efectos del proyecto sobre el suelo y de las acciones previstas para su protección, materia desarrollada también en las respuestas correspondientes a este componente.

En cuanto a la ausencia de un IFC aprobado durante la evaluación ambiental, la tabla 43 de la Adenda Excepcional, relativa al cumplimiento del D.F.L. N.° 458/1975 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establece la presentación de los antecedentes técnicos y formales del PAS 160 mediante el Anexo 4-J y la posterior tramitación del IFC una vez obtenida una Resolución de Calificación Ambiental favorable. Por tanto, el expediente distingue la evaluación ambiental de los contenidos de este permiso de su tramitación sectorial posterior. La tabla 11 del apartado de Permisos Ambientales Sectoriales de la Adenda Excepcional identifica su aplicación a las edificaciones del proyecto durante la fase de construcción.

Respecto de las menciones a escrituras, dominio y restricciones del inmueble, corresponde distinguir los antecedentes ambientales del emplazamiento de los títulos y obligaciones que rigen el predio. La evaluación del PAS 160 se refiere a las condiciones ambientales de las construcciones en terrenos rurales; la Resolución de Calificación Ambiental no modifica las estipulaciones de las escrituras ni sustituye los títulos y autorizaciones necesarios para ejecutar las obras.

En consecuencia, el emplazamiento rural del proyecto fue abordado mediante los antecedentes del PAS 160 incorporados en el Anexo 4-J de la Adenda Excepcional y la evaluación del componente suelo. La

presentación de estos antecedentes dentro del SEIA y la tramitación posterior del IFC corresponden a etapas diferenciadas expresamente identificadas en el expediente, por lo que la ausencia de un IFC ya otorgado durante esta evaluación no equivale a la omisión del permiso ambiental aplicable.

Observación:

OBSERVACION N° 10:

MANEJO DE LIXIVIADOS: CALCULO DE CAUDAL

4.1.1 Caudales de lixiviado a tratar

Los caudales estimados de generación de lixiviados han sido calculados tomando en consideración los principales componentes que producen los lixiviados en los rellenos sanitarios:

Ingreso de Residuos: se ha considerado la proyección de ingreso de residuos durante la vida útil del proyecto establecida para un periodo de 11 años

Pluviometría: se ha considerado las peores condiciones climáticas que se han presentado en la zona en los últimos 50 años (DGA, Estación Linares, periodo 1970 - 2020), de modo tal de asegurar el normal funcionamiento de la Planta de Tratamiento bajo cualquier condición climática.

Observación No cumple articulo 11 del D.S. N° 189

El articulo N° 11 del D.S. N° 189, y otros del mismo decreto señala que el periodo de retorno para cálculos de pluviometría, riesgo de inundaciones, etc., son con períodos de retorno NO inferiores a 100 años. Por lo anterior no se está cumpliendo la normativa de este aspecto

Cumplimiento de Normativa:

Dar cumplimiento a lo establecido en la Tabla 1 "Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua superficiales" del Decreto Supremo N°90

Dar cumplimiento a lo establecido en la Tabla 1 "Concentraciones máximas permitidas de elementos químicos para agua de riego" de la norma chilena 1.333.

ObservaciónNormativa para cumplir por Uso de Lixiviados:

a) D.S. N° 90 descarga Residuos Líquidos a aguas superficiales y/o subterráneas.

b) Norma Chilena N° 1333 para diferentes Usos (Riego)

a) Cuál es el objetivo de presentar el cumplimiento del Decreto Supremo N° 90 que entre otras variables fija límites para descarga de RILES a cursos de agua superficiales y subterráneas, si el proyecto no contempla disposición final en aguas superficiales?

b) O en su defecto en épocas de alta pluviometría extraer lixiviados tratados fuera de la planta de lixiviados para ser tratados en otro relleno sanitario propio o arrendado sus servicios?

c) Respecto a la NCH 1333 de Aguas para diferentes usos si aplica, dado el eventual uso en lavado de ruedas y camiones, humectación de caminos internos, etc.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Tránsito del proyecto y evaluación vial</u>

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción,

operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto

los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01

m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite

conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

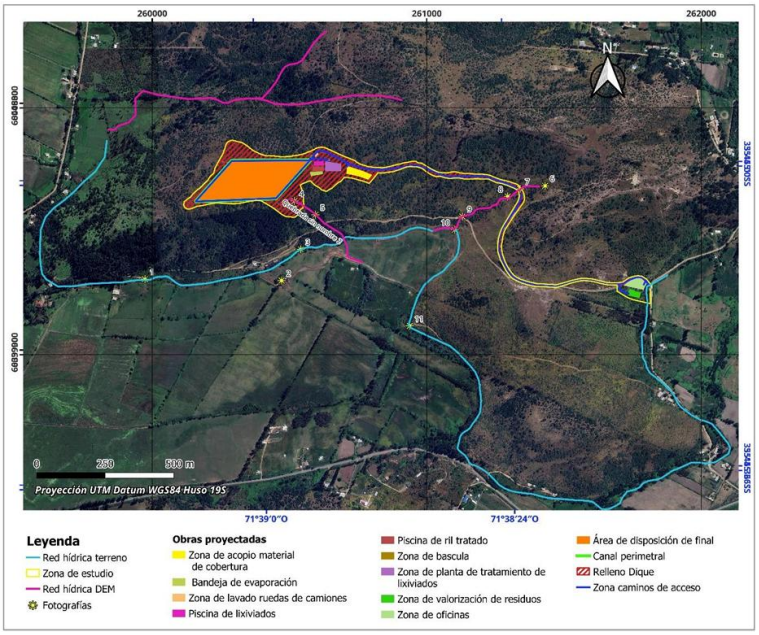
Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda

Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

129. Ecualización.
130. DAF.
131. Reactor anaerobio UASB.
132. Sistema Bardenpho modificado.
133. Sedimentación secundaria.
134. Ultrafiltración (UF).

135. Nanofiltración (NF).
136. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: "Caracterización del RIL tratado", contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Calidad, reutilización y descarga del efluente tratado

En relación con el cumplimiento D.S. N° 90 y NCh 1333 (Descarga de RIL, calidad de agua, punto descarga), el proyecto plantea dos formas de eliminación de los riles tratados, reutilización en uso interno para lavado de ruedas y descarga a aguas superficiales en canal de derrame Cruchaga.

Asimismo, se precisa que los criterios de calidad establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 y en la NCh 1333 fueron utilizados inicialmente como parámetros de referencia para el diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL).

La primera alternativa corresponde a la reutilización interna del RIL tratado en la plataforma de lavado de ruedas de camiones ubicada al interior del proyecto. Esta alternativa busca aprovechar el recurso hídrico tratado dentro de las propias instalaciones del proyecto, reduciendo el consumo de agua fresca para actividades operacionales.

El RIL tratado será utilizado exclusivamente para: abastecimiento de la plataforma de lavado de ruedas de camiones, eventuales requerimientos de apoyo comunitario, principalmente para organismos de emergencia como Bomberos y CONAF.

Se hace presente que el proyecto eliminó la alternativa inicialmente considerada de utilización del RIL tratado para la humectación de caminos internos. Por consiguiente, el control de material particulado se realizará exclusivamente mediante el uso de supresores de polvo.

La reutilización en la plataforma de lavado de ruedas considera un consumo promedio de 5 m³ por semana. No obstante, la reutilización del RIL tratado estará condicionada al adecuado funcionamiento de la PTL y al cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para el sistema de tratamiento.

La segunda alternativa corresponde a la descarga del RIL tratado al curso superficial denominado Canal de Derrame Cruchaga, ubicado al interior del predio.

Esta alternativa fue incorporada para asegurar una vía permanente de eliminación del RIL tratado, en conformidad con las observaciones efectuadas durante la evaluación ambiental, garantizando la continuidad operacional del sistema sin depender de terceros ni de servicios externos.

La descarga sólo podrá efectuarse una vez verificado que el RIL tratado cumple con los parámetros establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 para descargas a aguas superficiales.

Si algún parámetro no cumple los requisitos exigidos el RIL tratado será recirculado a la PTL, se efectuará un nuevo tratamiento, y la descarga permanecerá suspendida hasta verificar nuevamente la calidad del efluente.

El sistema contempla una descarga puntual al Derrame del Canal Cruchaga mediante una tubería conectada a la piscina de acumulación de RIL tratado. Las coordenadas del punto de descarga en sistema UTM WGS84 Huso 19S; 260.729,989 m Este (E); 6.040.328,180 m Norte (N).

La descarga se realizará mediante tubería de conducción desde la piscina de RIL tratado, flujómetro regulador de caudal y válvula de control para apertura y cierre de la descarga. El objetivo es asegurar una incorporación gradual del efluente al cauce receptor y evitar alteraciones hidráulicas o erosivas.

Se considerará la descarga diaria del volumen producido durante el día, con el descuento previo del volumen utilizado en la plataforma de lavado de ruedas. La descarga será distribuida durante un período de 20 horas continuas. El horario previsto es con inicio a las 12:00 horas y término a las 08:00 horas del día siguiente.

Las cuatro horas restantes del día estarán destinadas a la ejecución de los análisis de laboratorio necesarios para verificar la calidad del RIL tratado antes de autorizar la descarga.

Caudal de diseño. El sistema fue diseñado considerando el escenario de mayor generación de RIL tratado proyectado para la operación, la generación máxima estimada es de 15,42 m³/día, lo que es equivalente a 15.420 litros/día, considerando una descarga distribuida en 20 horas seria de 771 litros/hora, 12,85 litros/minuto o 0,214 litros/segundo. Este valor corresponde al caudal máximo de diseño y también al valor utilizado para calibrar el flujómetro.

La generación promedio diaria estimada será de 8,01 m³/día, lo que equivale a un caudal aproximado de: 0,11 L/s, es decir, aproximadamente un 50% del caudal máximo considerado en el diseño hidráulico.

Respecto de las condiciones operacionales y contingencias, la descarga al canal Cruchaga estará sujeta a la verificación previa de las condiciones del receptor, antes de cada descarga se evaluará la existencia de escurrimiento superficial las condiciones hidráulicas del cauce y la capacidad de recepción del canal.

La descarga será detenida cuando el canal presente caudal insuficiente, exista ausencia de escurrimiento, se detecten condiciones que impidan una descarga controlada o el RIL tratado no cumpla los parámetros de calidad exigidos.

En estos casos se cerrará la válvula de descarga y el RIL tratado permanecerá almacenado en la piscina de acumulación de RIL tratado. Se mantendrá la reutilización en la plataforma de lavado de ruedas. Si la condición persiste, se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL. Los lixiviados

continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta que se restablezcan las condiciones operacionales.

Una vez recuperadas las condiciones del receptor, se verificará nuevamente la calidad del RIL tratado y se reiniciará la descarga de manera controlada, sin superar el caudal máximo de diseño de 0,214 L/s.

En conclusión, el proyecto contempla un sistema de gestión del RIL tratado basado en dos alternativas complementarias: la reutilización interna y la descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga. Ambas opciones fueron incorporadas para asegurar la continuidad operacional de la PTL, minimizar riesgos ambientales y evitar la dependencia de terceros. La descarga a aguas superficiales sólo podrá realizarse previo cumplimiento de la Tabla 1 del D.S. N° 90, mientras que el sistema dispone de capacidad de almacenamiento, regulación de caudales y medidas de contingencia que permiten suspender temporalmente las descargas cuando las condiciones del receptor no sean adecuadas.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.

- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Observación:

OBSERVACION N° 11:

Caracterización de Lixiviados:

Caracterización del lixiviado crudo

“Para efectos de presentar una caracterización típica de líquidos lixiviados generados en rellenos sanitarios, a título referencial se han tomado los datos de caracterización de los lixiviados que se

generan en distintos lugares de disposición final, estos datos se obtuvieron en el portal del Servicio de Evaluación Ambiental (www.sea.gob.cl).

Los rellenos y el vertedero señalados son los siguientes:

1. *Relleno Sanitario Lomas Los Colorados, Región Metropolita*
2. *Relleno Sanitario Santa Marta, Región Metropolita*
3. *Relleno Sanitario La Yesca, Rancagua,*
4. *Relleno Sanitario El Retamo, Talca, VII Región*
5. *Vertedero Lagunita, Puerto Montt, X Región (cerrado a partir del 31 de marzo de 2016)*

Al respecto, la opción 5 no corresponde dado la característica de vertedero y su localización lejana al proyecto.

Respecto a la utilización para la caracterización los indicadores del relleno Santa Marta, nos permitimos observar que el tipo de residuo domiciliarios e industriales no peligrosos que recibe ese relleno en la región metropolitana es diferente al tipo de residuo que se maneja en la región del Maule, donde su composición en mayormente orgánica.

Es más representativa la caracterización del relleno RESAM – Talca que en la actualidad recibe residuos de la provincia del Maule Sur, por ende sus caracterización de lixiviados es muy similar a las comunas seleccionadas en el proyecto del titular.

Por lo tanto, aun siendo el relleno Santa Marta del mismo grupo de este proyecto, los datos no resultan tan fidedignos para adoptar decisiones de tratamiento.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Generación y características de Lixiviados</u>

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L

Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

137. Ecualización.
138. DAF.
139. Reactor anaerobio UASB.
140. Sistema Bardenpho modificado.
141. Sedimentación secundaria.
142. Ultrafiltración (UF).
143. Nanofiltración (NF).
144. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad.

Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Etapas y funcionamiento del tratamiento de lixiviados

Respecto de las etapas del tratamiento, a continuación, se realizará una descripción de cada una de las etapas del tratamiento y se explicará cuál es su función y operación.

9. Ecualización.
10. DAF.
11. Reactor anaerobio UASB.
12. Sistema Bardenpho modificado.
13. Sedimentación secundaria.
14. Ultrafiltración (UF).
15. Nanofiltración (NF).
16. Desinfección Final.

El sistema de tratamiento considera dos grandes líneas de abatimiento, el tratamiento biológico, destinado a remover materia orgánica y nutrientes y los tratamientos físico-químicos mediante membranas, destinado a remover sales, compuestos disueltos y contaminantes remanentes.

La secuencia operacional es la siguiente:

Ecualización → DAF → Reactor UASB → Bardenpho Modificado → Sedimentación Secundaria → Ultrafiltración → Nanofiltración → Desinfección Final

Función de la **ecualización** constituye la primera etapa del tratamiento y tiene por objetivo, amortiguar las variaciones de caudal y carga contaminante, evitar golpes hidráulicos al sistema, homogeneizar las características del lixiviado antes de las etapas posteriores, estabilizar el pH y mejorar el desempeño de los procesos biológicos y químicos.

El lixiviado proveniente del Área de Disposición Final es recibido inicialmente en un tanque de ecualización dotado de agitación mecánica. Posteriormente, el lixiviado es impulsado mediante bombas hacia la etapa de pretratamiento.

La ecualización no busca remover contaminantes, sino estabilizar las condiciones de operación para optimizar el funcionamiento de las etapas siguientes.

El **sistema DAF** (*Dissolved Air Flotation*) corresponde al pretratamiento de la planta, su objetivo es remover Sólidos suspendidos totales, material coloidal, grasas y partículas flotantes, parte de la carga orgánica asociada a sólidos. Esta etapa reduce la carga aplicada al reactor anaerobio.

Se inyecta aire disuelto al lixiviado, generándose microburbujas que se adhieren a los sólidos. Estos sólidos ascienden a la superficie donde son retirados mediante rasquetas. El sistema incorpora un sistema de dosificación de coagulantes, dosificación de polielectrolitos, corrección de pH y el sistema de floculación. Los lodos retirados son enviados al sistema de manejo de lodos.

Según la modelación del proyecto el aporte del DAF DBO_5 disminuye desde aproximadamente 15.000 mg/L a 13.400 mg/L y la carga de sólidos suspendidos disminuye significativamente.

El **reactor UASB** (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*) constituye la primera etapa biológica.

Su propósito es Reducir la carga orgánica de alta concentración, Transformar materia orgánica en biogás, Disminuir la DQO y DBO antes del tratamiento biológico aeróbico.

El flujo ingresa desde la parte inferior del reactor y atraviesa un manto biológico anaerobio. Los microorganismos degradan la materia orgánica transformándola en: Metano (CH_4). Dióxido de carbono (CO_2). Pequeñas cantidades de sulfuro de hidrógeno y amoniaco.

Previo al ingreso, el lixiviado es calentado para mantener condiciones óptimas de operación. El biogás generado es captado, tratado y conducido a una antorcha para su combustión controlada.

La modelación indica una reducción de la DBO_5 desde alrededor de 13.400 mg/L a 4.571 mg/L, y una importante disminución de la DQO. Esto reduce significativamente la carga aplicada al tratamiento secundario.

El **Sistema Bardenpho Modificado** corresponde al tratamiento biológico secundario mediante lodos activados. Su objetivo es remover materia orgánica residual, eliminar nitrógeno, eliminar fósforo y estabilizar el efluente antes de la clarificación.

Está compuesto por cinco reactores secuenciales ordenados de la siguiente manera: Reactor anaerobio (ANA1), Reactor anóxico (ANX1), Reactor aeróbico (AER1), Reactor anóxico (ANX2) y Reactor aeróbico (AER2).

Cada reactor cumple una función específica, el Reactor Anaerobio, favorece la liberación y posterior remoción de fósforo. Los Reactores Anóxicos realizan desnitrificación, transformando nitratos y nitritos en nitrógeno gaseoso, finalmente los Reactores Aeróbicos realizan oxidación de materia orgánica, nitrificación del amonio.

Los beneficios son una alta remoción de DBO, una alta remoción de nitrógeno y una alta remoción de fósforo, importante disminución de carga para el paso siguiente, el sistema de membranas.

La **Sedimentación Secundaria** tiene como función separar los sólidos biológicos generados en el Sistema Bardenpho.

El licor mezclado (el lixiviado o RIL ya procesado en etapas anteriores) proveniente del tratamiento biológico ingresa a un clarificador secundario. Aquí se generan dos corrientes una de agua clarificada, que se dirige al sistema de membranas, y la otra de lodos sedimentados, una parte es recirculada para mantener la biomasa del proceso y el exceso es enviado al sistema de deshidratación de lodos.

La modelación proyecta resultados para esta etapa de DBO_5 cercana a 11-13 mg/L. Y SST cercanos a 1,8 kg/d.

La **Ultrafiltración** (UF) constituye la primera barrera física de membranas, su objetivo es retener los sólidos finos, coloides, la biomasa residual y partículas suspendidas remanentes.

El efluente clarificado atraviesa membranas de muy pequeño tamaño de poro con lo que se obtiene un permeado de alta calidad y un concentrado que sigue a la siguiente etapa de tratamiento.

Esta etapa es necesaria porque tiene como beneficios la protección de las membranas de nanofiltración, disminuye la obstrucción de la nanofiltración y mejora la calidad del agua tratada.

La **Nanofiltración** (NF) constituye la principal etapa fisicoquímica avanzada del sistema. Su objetivo es remover Sales disueltas, metales, nutrientes remanentes, compuestos orgánicos de bajo peso molecular y contaminantes difíciles de remover biológicamente.

La operación consiste en que el agua pasa a presión a través de membranas especializadas, generando dos corrientes, el permeado que es agua tratada que continúa a la desinfección y el concentrado que es la corriente con contaminantes retenidos que se conduce a una piscina de evaporación.

Según el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional Tabla 25 se obtendrá que los cloruros serán reducidos a aproximadamente 80 mg/L, el Boro cercano a 0,01 mg/L, la DBO_5 cercana a 5 mg/L y la remoción prácticamente total de metales y nutrientes.

Adicionalmente, el documento indica que la tecnología de membranas puede generar aproximadamente un 80% de agua limpia.

Finalmente, se procederá a la **Desinfección Final**, esta constituye la última etapa del tratamiento. Su objetivo es garantizar la eliminación de microorganismos patógenos y cumplir los límites establecidos por el D.S. N° 90.

El permeado proveniente de la nanofiltración ingresa a una cámara de contacto. Se dosifica hipoclorito de sodio mediante un sistema automático proporcional al caudal. El tiempo de retención proyectado es de aproximadamente 30 minutos. Permite reducir los coliformes fecales a niveles inferiores a: 1.000 NMP/100 mL, cumpliendo con el D.S. N° 90.

El sistema de tratamiento propuesto combina procesos físicos, químicos y biológicos en serie, permitiendo tratar lixiviados de alta carga contaminante bajo condiciones de diseño conservadoras. El tren de tratamiento compuesto por Ecualización, DAF, UASB, Bardenpho Modificado, Sedimentación Secundaria, Ultrafiltración, Nanofiltración y Desinfección Final permite obtener un RIL tratado que cumple los estándares exigidos por el proyecto y la normativa ambiental aplicable.

De la tabla Tabla N° 25: Caracterización Ril tratado Anexo 1-H de la Adenda Excepcional se podría obtener eficiencias proyectadas. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto "disposición final de residuos" adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

OBSERVACION N° 12:

Lagunas de la Planta de Tratamiento y Olores

Entre los componentes de la Planta de tratamiento de lixiviados, tiene instalación de tres piscinas, para la Acumulación de Lixiviados

y otra piscina para la Acumulación del Ril tratado y una Bandeja de Evaporación.

Está previsto que las piscinas de lixiviados y de RIL tratado estén tapadas permanentemente en la superficie de forma tal de evitar que ingresen aguas lluvias o algún tipo de elemento o residuos (polvo en suspensión. Pero la condición de tapado eficiente permanente no se asegura ni se describe, por lo que es dable que se generen malos olores (piscina acumulación lixiviados), al no cumplir con hermeticidad y no tener en su estructura filtros de carbono por donde eliminar algún gas.

En tanto la Bandeja (piscina) de Evaporación será tapada en los días en que se produzcan precipitaciones, de modo tal de que no se produzca ingreso de aguas lluvias en su interior. Son generadoras de olores.

Observación:

No basta con mantener tapadas las lagunas con lixiviados para evitar emanación de olores molestos, dado que se ha verificado en otros proyectos en operación con el mismo método de cubierta, que las carpas no son herméticas, se desplazan con vientos predominantes, ni previenen eficientemente el escape de olores hacia la atmosfera.

Esta fuente de OLORES generase serios impactos en la salud de la población cercana al proyecto y hasta 3 a 5 Km según vientos predominantes en diferentes épocas del año. Los problemas de salud se refieren especialmente calidad de vida y salud mental.

El Titular del proyecto no asegura que estas Lagunas descubiertas o cubiertas con carpas sin hermeticidad permitan cumplir lo señalado en el D.S. N° 144/1961 vigente del Ministerio de Salud que establece

normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquiera naturaleza, en su artículo N°1 dice textual: Los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de

cualquiera naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daños o molestias al vecindario.

Lo propuesto no asegura ni mitiga eficientemente la emanación de olores molestos hacia la comunidad, ya que, el cubrimiento no es una técnica que permita asegurar menor impacto, es solo un aspecto físico que no ha dado resultado.

No da cumplimiento efectivo al articulo 11 de la Ley 19.300

Junto con no cumplir el D.S. N° 144/61 MINSAL, tampoco da cumplimiento a lo señalado en el artículo 26 del D.S 189/ 2005, que aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, "Cuando el proyecto contemple lagunas de almacenamiento de lixiviados, éstas deberán ser diseñadas y operadas de tal manera de minimizar la generación de olores y, en el caso de ser necesario, deberán estar provistas de sistemas eficaces en el control de olores molestos.

Junto a lo anterior cuando se tenga que efectuar limpieza de ellas, no se considera medidas de contingencias.

Esta observación involucra 2 normativas del Ministerio de Salud, que tiene por deber velar por la Salud Publica.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

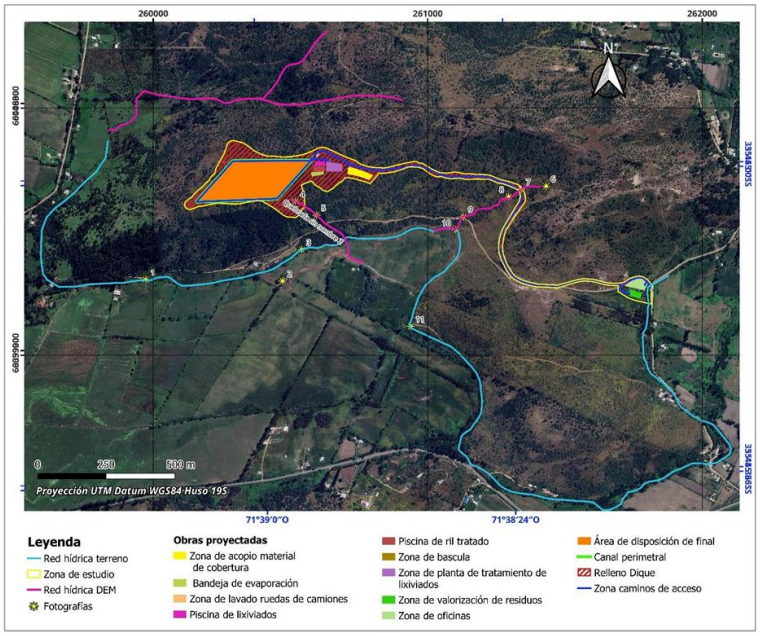
Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de

ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

145. Ecualización.
146. DAF.
147. Reactor anaerobio UASB.
148. Sistema Bardenpho modificado.
149. Sedimentación secundaria.
150. Ultrafiltración (UF).
151. Nanofiltración (NF).
152. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Bandeja de evaporación y manejo de concentrados y residuos

Respecto a la limpieza piscinas y residuos evaporados, el proponente aclara el funcionamiento y describe las distintas unidades.

1. Piscinas consideradas en el proyecto

Previo a describir el procedimiento de limpieza, es importante señalar que el proyecto contempla tres piscinas asociadas al sistema de tratamiento de lixiviados, cada una con funciones y requerimientos operacionales específicos.

1.1. Piscina de Acumulación de Lixiviados

Esta piscina tiene por objeto recibir temporalmente, por un período aproximado de 24 horas, los lixiviados provenientes del sistema de captación del Área de Disposición Final (ADF), antes de su ingreso a la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL). Su función es asegurar una alimentación continua y uniforme al sistema de tratamiento.

El sistema ha sido diseñado para operar de manera ininterrumpida durante toda la vida útil del proyecto, permitiendo el tratamiento diario del 100% de los lixiviados generados. No obstante, la piscina será inspeccionada periódicamente para verificar la eventual acumulación de sedimentos y la disponibilidad de capacidad útil. En caso de detectarse material acumulado que reduzca su capacidad o interfiera con la operación normal del sistema, se programará la limpieza de la unidad.

1.2. Piscina de Acumulación de RIL Tratado

Esta unidad recibe el RIL tratado proveniente de la PTL una vez finalizado el proceso de tratamiento.

Esta unidad recibe el RIL tratado y contempla su evacuación diaria mediante descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga y reutilización en lavado de ruedas, conforme al balance y condiciones del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Será inspeccionada periódicamente y su limpieza se programará si los sedimentos afectan su capacidad u operación. La disponibilidad de esta piscina se distingue del volumen de seguridad de la piscina de lixiviados.

1.3. Piscina de Evaporación de Concentrado de Membranas

La piscina de evaporación recibe el concentrado proveniente del sistema de membranas de la PTL. Para esta unidad se mantiene la limpieza periódica establecida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, con una frecuencia semestral.

La actividad tiene por finalidad retirar los sedimentos secos acumulados en el fondo de la piscina como resultado del proceso de evaporación. Previamente a su retiro, el material será caracterizado mediante análisis de laboratorio y posteriormente gestionado de acuerdo con su clasificación, siendo finalmente enviado a una instalación autorizada para su disposición final.

2. Procedimiento de limpieza

El procedimiento general de limpieza será aplicable principalmente a la piscina de evaporación y considerará las siguientes etapas:

2.1. Caracterización previa del material

Con anterioridad al inicio de las labores se realizará un muestreo representativo del material acumulado en el fondo de la piscina, correspondiente a tierra o sedimento seco producto de la evaporación.

Las muestras serán analizadas en laboratorio para determinar su composición y establecer si el material corresponde a un residuo peligroso o no peligroso. En función de dicho resultado se definirá: El nivel de protección requerido para los trabajadores. El tipo de contenedor de almacenamiento temporal. El sistema de transporte y disposición final aplicable.

Es importante señalar que la metodología de limpieza será la misma cualquiera sea la clasificación del residuo, variando únicamente las exigencias asociadas al equipamiento de protección personal y al manejo posterior del material.

2.2. Equipamiento de protección personal

El equipamiento será definido por el Encargado de Prevención de Riesgos conforme a los resultados de la caracterización del material.

2.3. Ejecución de la limpieza

Previo al inicio de los trabajos, la superficie de la piscina será dividida en cuadrantes de 10 m², con el objeto de establecer una secuencia ordenada de limpieza que garantice la cobertura total de la unidad.

La actividad será ejecutada por dos auxiliares capacitados: Un trabajador realizará el barrido del material. El segundo trabajador retirará el sedimento utilizando una pala tipo carbonera, depositándolo en una carretilla.

Una vez completada la capacidad de la carretilla, el material será trasladado a un contenedor de 1 m³ ubicado en el sector más próximo al área intervenida.

Se estima un rendimiento aproximado de 200 m² por jornada de trabajo, por lo que la limpieza completa de la piscina podría finalizar en un plazo máximo de tres días.

Respecto de la peligrosidad del material a retirar, se aclara que esta condición se refiere únicamente a la clasificación establecida en la normativa sobre residuos peligrosos, descartándose la presencia de residuos explosivos, inflamables o infecciosos.

3. Manejo de flujos durante la limpieza y medidas de contingencia

Las labores de limpieza se efectuarán de forma programada, interviniendo una sola piscina a la vez, de modo de asegurar la continuidad operacional del sistema.

3.1. Piscina de Acumulación de Lixiviados

Antes de iniciar la limpieza, se reducirá su contenido mediante el envío de los lixiviados a la PTL.

Durante la intervención se habilitará una conducción temporal estanca que permita derivar los lixiviados captados directamente al tanque de ecualización de la planta, manteniendo la operación del sistema de tratamiento. Esta conducción será retirada una vez concluida la limpieza.

3.2. Piscina de Acumulación de RIL Tratado

Previo a la intervención se evacuará el RIL tratado conforme a los usos y condiciones de descarga autorizados para el proyecto.

Durante la limpieza se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL, manteniéndose los lixiviados generados en la piscina de acumulación de lixiviados hasta la reincorporación de la piscina de RIL tratado al sistema.

3.3. Piscina de Evaporación

La limpieza semestral se realizará una vez reducido el contenido líquido de la bandeja evaporadora.

Durante esta actividad se suspenderá temporalmente la generación de concentrado proveniente del sistema de membranas. Los lixiviados continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta finalizar los trabajos y restablecer la operación normal.

3.4. Medidas de contingencia

Antes de cualquier intervención, la unidad correspondiente será aislada operacionalmente.

Las actividades de limpieza considerarán procedimientos de control para evitar derrames, rebalses o escurrimientos fuera de las instalaciones.

En caso de producirse un derrame: Se suspenderán inmediatamente las labores. Se contendrá el material dentro del área operacional. Se recuperará el líquido o residuo derramado. Se verificará la condición del sector antes de reiniciar las actividades.

Asimismo, se mantendrán registros de: Fecha de inspección. Estado de la piscina. Volumen o cantidad de material retirado. Destino final del residuo. Incidentes o contingencias ocurridas durante la actividad.

4. Manejo de residuos

El material retirado de la piscina de evaporación será previamente caracterizado para determinar su condición de peligrosidad.

Si corresponde a un residuo no peligroso, será enviado a una instalación autorizada para su disposición final.

Si corresponde a un residuo peligroso, será almacenado temporalmente en la bodega RESPEL del proyecto, en contenedores sellados y debidamente rotulados conforme a la normativa vigente, para posteriormente ser retirado por una empresa autorizada y transportado a una instalación habilitada para su tratamiento y disposición final.

5. Control de olores

Dado que actualmente no existe en Chile una norma específica aplicable a emisiones odorantes provenientes de rellenos sanitarios o sistemas de tratamiento de lixiviados, el proyecto adopta como referencia técnica la Resolución N.° 1541 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

Esta norma establece, para actividades de tratamiento y disposición de residuos no peligrosos, un criterio de referencia de 3 ouE/m³, expresado como percentil 98 de las concentraciones horarias.

Dicho criterio fue utilizado en la modelación de impacto odorante incorporada al expediente ambiental del proyecto. Los resultados obtenidos indican que las emisiones proyectadas no superan el valor de referencia en los receptores evaluados.

En este contexto, los procedimientos de limpieza de piscinas, la gestión de residuos asociados y las medidas de contingencia descritas forman parte de las medidas operacionales y preventivas destinadas a asegurar el adecuado funcionamiento del sistema de manejo y tratamiento de lixiviados.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y

generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Observación:

Observación N° 13

Capacidad de Seguridad de Lagunas de Lixiviados:

El Proyecto no da cumplimiento a lo señalado en el articulo 26 del

D.S. N° 189; señala que en las piscinas de almacenamiento de lixiviados se deberá mantener disponible una capacidad de seguridad, no menor al 30% de la capacidad total de éstas, para enfrentar contingencias tales como fallas en el sistema de tratamiento de lixiviados.

Se observa que el proyecto señala que esa capacidad disponible de seguridad será del 26 % lo que incumple el articulo respectivo y la reglamentación sanitaria.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras

destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

153. Ecualización.
154. DAF.
155. Reactor anaerobio UASB.
156. Sistema Bardenpho modificado.
157. Sedimentación secundaria.
158. Ultrafiltración (UF).
159. Nanofiltración (NF).
160. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la

aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Funcionamiento y alcance de la Planta de Valorización de Material Reciclable

Los impactos generados por esta parte del proyecto corresponden al ruido, tránsito de vehículos, generación de rechazos y riesgo de incendios, aspectos considerados en la evaluación general.

La planta corresponde a una instalación de pretratamiento de residuos reciclables que recibirá materiales provenientes de programas de reciclaje de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún. Su función principal es recibir, clasificar, compactar y despachar materiales reciclables hacia empresas recicladoras, además de operar como Centro de Educación Ambiental (Anexo 1-E, Planta de Valorización, Adenda Excepcional).

Considera una superficie total de 864 m², un galpón de procesos de 812 m², dependencias administrativas y servicios con 90 m² distribuidos en dos pisos, con un área de contenedores de 252 m², un área de enfardado de 42 m², un sector de acopio de fardos de 90 m² y una superficie de tránsito interno de 428 m².

Los materiales que recibirá serán plásticos PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS y otros tipos de plásticos, papeles y cartones, y envases tipo Tetra Pak.

No se recibirán residuos contaminados o con materia orgánica, materiales no clasificados, residuos domiciliarios mezclados, y residuos voluminosos como muebles y electrodomésticos.

Los volúmenes considerados a procesar se expresan en toneladas, se espera obtener 479 ton/año de residuos reciclados, plásticos 277 ton/año, papeles y cartones 192 ton/año, y Tetra Pak 10 ton/año. Proyecta que a año 11 el valor de residuos reciclados llegue a las 859 ton/año.

El proceso contempla:

25. Recepción y pesaje de materiales.
26. Inspección y rechazo de material no apto.
27. Clasificación por tipo.
28. Traslado a enfardado.
29. Compactación y confección de fardos.
30. Acopio temporal.
31. Despacho a plantas recicladoras.
32. Registro diario de la operación.

Se estima un rechazo inferior al 5% de los materiales recibidos, los cuales serán enviados diariamente al relleno sanitario.

Equipamiento principal

- 12 contenedores de 10 m³.
- 4 contenedores herméticos de 1 m³ para traslado interno.
- 1 contenedor de rechazo.
- 1 grúa horquilla de 2 toneladas.
- 1 prensa enfardadora.

Esta unidad considera una jornada efectiva de trabajo, es decir, un turno diario, el horario inicial sería de lunes a sábado, de 10:00 a 16:30 horas.

Considera como dotación mínima 5 trabajadores; 1 supervisor, 1 operador de grúa, 1 operador de enfardadora y 2 auxiliares.

Se verificarán diariamente la cantidades recibidas y procesadas por tipo de material, y la cantidad de rechazo enviadas al relleno sanitario.

La planta está diseñada principalmente como un centro de transferencia y valorización de materiales reciclables, con una capacidad inicial cercana a 500 toneladas anuales, operando con un solo turno y una

dotación reducida. Su propósito es apoyar los programas de reciclaje comunales de Linares, Villa Alegre y Colbún, complementando la gestión de residuos regional y promoviendo la educación ambiental

Observación:

Observación N° 14 MANEJO DE GASES

El sistema propuesto cumple los requerimientos del decreto N° 189/2008, diseñado para los volúmenes de basuras involucradas en el proyecto, sin perjuicio que en otros acápites se refieren a comunas y empresas de la provincia de Linares.

En este último escenario incierto, el diseño se debe adaptar a la cantidad de residuos a recepcionar. -

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Generación y manejo de biogás

Respecto a la generación de gases y particularmente biogás, se indica que, el biogás se genera naturalmente por la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios depositados en el relleno sanitario.

El proyecto considera la captación de estos gases, esta se realizará mediante un sistema de pozos de venteo verticales (chimeneas) construidos progresivamente a medida que avance la disposición de residuos. Estos pozos estarán separados aproximadamente cada 50 x 50 metros y estarán conformados por tuberías perforadas de HDPE de 200 mm de diámetro, relleno con piedra chancada para facilitar el flujo de gases, contarán con cabezales de monitoreo y control, y sistema de conexión a tuberías de conducción.

Inicialmente los pozos funcionarán mediante extracción pasiva, permitiendo evacuar y disipar el biogás generado. Posteriormente, cuando los monitoreos demuestren concentraciones y caudales suficientes, se implementará un sistema de captación centralizada, con succión mediante tuberías colectoras, conducción hacia una antorcha de combustión, para finalizar con la quema controlada del metano (Capítulo 1 de la Adenda Excepcional).

El biogás de relleno sanitario está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno) y otros gases en bajas concentraciones.

Tabla. Compuestos del biogás del relleno sanitario

Componente	Concentración típica
Metano (CH_4)	40 a 60 %
Dióxido de carbono (CO_2)	40 a 50 %
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	50 a 100 ppm
Trazas de otros gases	<1 %

Respecto de la peligrosidad de estos gases el metano (CH_4) es un gas altamente inflamable, puede generar incendios o explosiones si se acumula en espacios confinados y en mezclas con aire, y posee un potencial de calentamiento global aproximadamente 28 veces superior al CO_2.

Por otra parte, el sulfuro de hidrógeno (H_2S), es un gas tóxico que se encuentra normalmente en alcantarillas, es responsable del característico olor a huevo podrido del alcantarillado, en altas concentraciones puede afectar la salud humana.

El dióxido de carbono (CO_2), no es tóxico en bajas concentraciones, pero puede desplazar oxígeno en espacios cerrados y es el principal gas de efecto invernadero.

Debido a las características de los gases que genera un relleno sanitario, el proyecto contempla medidas de monitoreo continuo de los gases CH_4, CO_2, O_2 y H_2S, contempla inspecciones periódicas de fugas, el control de presión en los pozos y planes de contingencia frente a explosiones o fugas.

Basado en las actualizaciones incorporadas en la adenda complementaria y adenda excepcional, la generación de biogás aumenta progresivamente durante la operación del relleno y continúa después de su cierre, a continuación, se presenta una estimación de la generación de biogás.

Las proyecciones del proyecto indican que la generación de biogás iniciará lentamente en el año 1 hasta llegar a su máximo un año después del cierre. Se estima una eficiencia de recuperación del 60 %.

Tabla. Proyección de generación de biogás

Año	Generación (m^3/h)	Recuperación (m^3/h)
Año 1	0	0
Año 11	609	366
Año 12 (máximo)	653	392
Año 31	190	114

La máxima producción se alcanzaría aproximadamente un año después del cierre operativo y luego disminuiría gradualmente durante los siguientes 20 años.

El proyecto considera que la generación de biogás continuará por aproximadamente 20 años posteriores al cierre del relleno. La fase de cierre comenzará al término de la vida útil del relleno sanitario y tendrá una duración de 20 años, conforme al D.S. N.° 189/2005.

Las principales acciones serán la instalación de una cobertura multicapa compuesta por una capa de tierra o cobertura de residuos (>60 cm), o una capa de geocompuesto bentonítico (GCL), una capa suelo (>15 cm), y una cobertura herbácea superficial para evitar erosión.

Se contará con una mantención del sistema de biogás, que considera los pozos de venteo, el sistema de captación, la chimenea de quema y el sistema de monitoreo permanente de gases.

También considera los monitoreos ambientales, durante el período post-cierre se contempla vigilar, la generación de biogás.

La operación de quema se mantendrá mientras exista generación significativa de biogás.

El principal aporte potencial al cambio climático proviene del metano (CH_4) generado por la degradación de los residuos orgánicos.

El metano liberado a la atmósfera constituye uno de los gases de efecto invernadero más relevantes asociados a los rellenos sanitarios. El proyecto contribuye a disminuir este impacto mediante la captación del biogás y su quema controlada. La conversión de CH_4 a CO_2, reduciendo significativamente su potencial de calentamiento global. El proyecto considera el monitoreo permanente de emisiones y presenta planees de emergencia y contingencias para enfrentar fugas durante operación y cierre.

Por lo tanto, el sistema de manejo de biogás constituye una de las principales medidas de mitigación climática del proyecto, permitiendo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición final de residuos domiciliarios.

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto “disposición final de residuos” adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Observación:

OBSERVACION N° 15

Emisiones:

El proyecto se encuentra emplazado en el límite de las Comunas de Villa alegre y Yerbas Buenas. Ambas comunas actualmente se encuentran declaradas como saturadas, mediante el Decreto N°7/2021, del MMA, que establece como zona saturada por material

particulado fino respirable MP2,5 como concentración 24 horas y anual, al Valle Central de la Región del Maule. Villa Alegre, Yerbas Buenas y Retiro. Sin embargo, actualmente dichas comunas no cuentan con un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente.

Esta situación planteada por el titular no exime de que su proyecto cumpla con la normativa regional del Ministerio de Salud, y sea controlado en episodios críticos ambientales (Alertas – Pre-Emergencias – Emergencias), fiscalizados por la Seremi de Salud del Maule.

Sin perjuicio de estar en elaboración el Plan de descontaminación de Linares. La Autoridad Sanitaria tiene un Programa de Control de Episodios críticos en el área de Linares y alrededores, "Alerta Sanitaria Ambiental", porque la mala calidad del aire impacta en la salud de las personas y como dice la Autoridad Sanitaria la preocupación de niños, niñas y adolescentes, menores de edad, personas mayores, enfermos crónicos, son a veces los más afectados.

En este contexto las emisiones del eventual relleno se sumarán al ambiente saturado existente, provocando mayores riesgos a la salud de la población, especialmente de Putagán que esta más cercana y es de riesgo etario.

Cabe destacar que desde el relleno y en su trayecto hacia el emanaran olores a basuras, material particulado MP10 y MP2,5, y metano, CO2, etc.

Esta observación respecto a la evaluación del proyecto sobre emisiones y calidad del aire, no presenta soluciones eficientes como

es una estación de monitoreo de calidad de Aire en sus instalaciones y sirva a toda la comunidad.

El Titular del Proyecto utiliza la Estación de Monitoreo de Calidad del Aire La Florida ubicada en la comuna de Talca para la definición del área de influencia y otros cálculos, encontrándose aproximadamente a 40 km del proyecto (Yerbas Buenas-Villa Alegre), lo que no se considera representativo, dado lo mencionado en la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" en cuanto a que "la información de una estación meteorológica pierde representatividad a partir de una distancia de 5 km.".

Por esta razón, se observa lo débil del sustento técnico del proyecto al no considerar estaciones de monitoreo más cercanas y con reconocimiento poblacional.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Antecedentes meteorológicos utilizados en la evaluación

Respecto de la representatividad y validez de los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones tanto de la calidad del aire como para la dispersión de olores deben tener suficiente representatividad para poder ser utilizados.

La selección de estaciones meteorológicas para validar un modelo atmosférico considera su localización y la calidad, continuidad, trazabilidad y aptitud de sus registros para estudios de calidad del aire y dispersión atmosférica. El objetivo de la validación meteorológica es verificar la capacidad del modelo

para reproducir adecuadamente las condiciones observadas, utilizando estaciones de referencia que cuenten con estándares adecuados de medición y control de calidad.

La representatividad meteorológica se analiza mediante la localización y condiciones de medición de las estaciones y la validación del modelo. La comparación entre registros de temperatura considera el período de medición y el estadístico utilizado, distinguiendo máximas puntuales y valores resumidos de las series. Por ello, la respuesta se sustenta en la meteorología utilizada en la modelación actualizada y en su validación, considerando temperatura, viento y demás variables de dispersión.

La estación La Florida, perteneciente al sistema SINCA, dispone de instrumental y procedimientos de control orientados al monitoreo de calidad del aire, lo que proporciona registros con condiciones de medición y trazabilidad adecuadas para la validación de modelos atmosféricos. En cambio, Santa Amada pertenece a la red agrometeorológica del INIA, cuyo objetivo principal es apoyar aplicaciones agrícolas y agroambientales. Si bien sus datos son válidos para dichos fines, sus características de medición deben evaluarse específicamente antes de utilizarlas como referencia para modelación de dispersión atmosférica.

Para fortalecer la evaluación meteorológica, se actualizó la modelación utilizando meteorología WRF-MMIF del año 2025, considerado el período más desfavorable, y se validó el desempeño del modelo mediante la comparación con diversas estaciones de referencia (La Florida, Linares, Escuela de Artillería y Miraflores). De esta manera, la evaluación no depende de una única estación, sino de un conjunto de observaciones independientes que permiten verificar de forma más robusta la capacidad del modelo para reproducir las variables meteorológicas relevantes.

Los resultados muestran que la modelación WRF reproduce adecuadamente los principales patrones meteorológicos del área de estudio, incluyendo el ciclo diario y estacional de temperatura, viento, precipitaciones y altura de la capa de mezcla. Asimismo, las evaluaciones estadísticas realizadas con las estaciones disponibles presentan indicadores de desempeño consistentes con los criterios establecidos en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Aunque se observan diferencias menores, principalmente una tendencia a sobreestimar la velocidad del viento y una menor dispersión direccional respecto de las observaciones, estas se encuentran dentro de rangos aceptables y no afectan la capacidad del modelo para caracterizar las condiciones atmosféricas del área del proyecto.

Los resultados de la evaluación estadística se realizaron con las estaciones Linares, Florida y Escuela de Artillería que tenían registros disponibles suficientes dentro del dominio de modelación, los estadísticos muestran que la modelación meteorológica reproduce adecuadamente el comportamiento observado de las variables analizadas en los distintos puntos del dominio. Para la velocidad del viento, las estaciones Linares y Florida presentaron correlaciones lineales de 0,64 y 0,66, respectivamente, cumpliendo el valor recomendado por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), mientras que la estación Escuela Artillería Linares obtuvo una correlación de 0,60, situándose en el límite del rango de referencia. En las tres estaciones, los valores de BIAS, MAE y RMSE se mantuvieron dentro de los rangos recomendados, con errores medios absolutos entre 1,35 y 1,59 m/s y valores de RMSE entre 1,67 y 1,93 m/s. Respecto de la temperatura, las estaciones Escuela Artillería Linares y Florida alcanzaron una correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 0,92, evidenciando una alta concordancia entre los valores modelados y observados dentro de los criterios recomendados por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), reflejando un desempeño adecuado del modelo para representar esta variable. (Anexo 3-B de la Adenda Excepcional).

La modelación WRF presenta un desempeño satisfactorio para caracterizar las condiciones meteorológicas del área de emplazamiento del Proyecto y del punto de verificación disponible. El modelo reproduce adecuadamente la estacionalidad y el ciclo diario de la temperatura, representa la

estructura temporal principal del viento y permite describir el régimen de precipitación y el desarrollo de la capa de mezcla. Las diferencias identificadas, principalmente la sobreestimación de la velocidad del viento, la ligera sobreestimación de la temperatura en determinados periodos horarios y la menor dispersión de las direcciones modeladas, deben ser consideradas al interpretar los resultados posteriores de la modelación de dispersión atmosférica.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Generación y manejo de biogás

Respecto a la generación de gases y particularmente biogás, se indica que, el biogás se genera naturalmente por la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios depositados en el relleno sanitario.

El proyecto considera la captación de estos gases, esta se realizará mediante un sistema de pozos de venteo verticales (chimeneas) construidos progresivamente a medida que avance la disposición de

residuos. Estos pozos estarán separados aproximadamente cada 50 x 50 metros y estarán conformados por tuberías perforadas de HDPE de 200 mm de diámetro, relleno con piedra chancada para facilitar el flujo de gases, contarán con cabezales de monitoreo y control, y sistema de conexión a tuberías de conducción.

Inicialmente los pozos funcionarán mediante extracción pasiva, permitiendo evacuar y disipar el biogás generado. Posteriormente, cuando los monitoreos demuestren concentraciones y caudales suficientes, se implementará un sistema de captación centralizada, con succión mediante tuberías colectoras, conducción hacia una antorcha de combustión, para finalizar con la quema controlada del metano (Capítulo 1 de la Adenda Excepcional).

El biogás de relleno sanitario está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno) y otros gases en bajas concentraciones.

Tabla. Compuestos del biogás del relleno sanitario

Componente	Concentración típica
Metano (CH_4)	40 a 60 %
Dióxido de carbono (CO_2)	40 a 50 %
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	50 a 100 ppm
Trazas de otros gases	<1 %

Respecto de la peligrosidad de estos gases el metano (CH_4) es un gas altamente inflamable, puede generar incendios o explosiones si se acumula en espacios confinados y en mezclas con aire, y posee un potencial de calentamiento global aproximadamente 28 veces superior al CO_2.

Por otra parte, el sulfuro de hidrógeno (H_2S), es un gas tóxico que se encuentra normalmente en alcantarillas, es responsable del característico olor a huevo podrido del alcantarillado, en altas concentraciones puede afectar la salud humana.

El dióxido de carbono (CO_2), no es tóxico en bajas concentraciones, pero puede desplazar oxígeno en espacios cerrados y es el principal gas de efecto invernadero.

Debido a las características de los gases que genera un relleno sanitario, el proyecto contempla medidas de monitoreo continuo de los gases CH_4, CO_2, O_2 y H_2S, contempla inspecciones periódicas de fugas, el control de presión en los pozos y planes de contingencia frente a explosiones o fugas.

Basado en las actualizaciones incorporadas en la adenda complementaria y adenda excepcional, la generación de biogás aumenta progresivamente durante la operación del relleno y continúa después de su cierre, a continuación, se presenta una estimación de la generación de biogás.

Las proyecciones del proyecto indican que la generación de biogás iniciará lentamente en el año 1 hasta llegar a su máximo un año después del cierre. Se estima una eficiencia de recuperación del 60 %.

Tabla. Proyección de generación de biogás

Año	Generación (m^3/h)	Recuperación (m^3/h)
Año 1	0	0
Año 11	609	366
Año 12 (máximo)	653	392
Año 31	190	114

La máxima producción se alcanzaría aproximadamente un año después del cierre operativo y luego disminuiría gradualmente durante los siguientes 20 años.

El proyecto considera que la generación de biogás continuará por aproximadamente 20 años posteriores al cierre del relleno. La fase de cierre comenzará al término de la vida útil del relleno sanitario y tendrá una duración de 20 años, conforme al D.S. N.° 189/2005.

Las principales acciones serán la instalación de una cobertura multicapa compuesta por una capa de tierra o cobertura de residuos (>60 cm), o una capa de geocompuesto bentonítico (GCL), una capa suelo (>15 cm), y una cobertura herbácea superficial para evitar erosión.

Se contará con una mantención del sistema de biogás, que considera los pozos de venteo, el sistema de captación, la chimenea de quema y el sistema de monitoreo permanente de gases.

También considera los monitoreos ambientales, durante el período post-cierre se contempla vigilar, la generación de biogás.

La operación de quema se mantendrá mientras exista generación significativa de biogás.

El principal aporte potencial al cambio climático proviene del metano (CH_4) generado por la degradación de los residuos orgánicos.

El metano liberado a la atmósfera constituye uno de los gases de efecto invernadero más relevantes asociados a los rellenos sanitarios. El proyecto contribuye a disminuir este impacto mediante la captación del biogás y su quema controlada. La conversión de CH_4 a CO_2, reduciendo significativamente su potencial de calentamiento global. El proyecto considera el monitoreo permanente de emisiones y presenta planees de emergencia y contingencias para enfrentar fugas durante operación y cierre.

Por lo tanto, el sistema de manejo de biogás constituye una de las principales medidas de mitigación climática del proyecto, permitiendo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición final de residuos domiciliarios.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y

apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y

evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la

revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados.

Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

OBSERVACION N° 16:

DEFICIENTE PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

Según el artículo N° 5 del D.S. N° 189/2008 letra d) exige un Plan de Contingencias: debe describir todas las medidas a desarrollar frente a eventuales emergencias surgidas durante la operación del Relleno Sanitario, las que puedan constituir un riesgo o amenaza para la salud pública, tales como incendios, explosiones, sismos, derrames de lixiviados, fugas de biogás, fallas en la planta de tratamiento de lixiviados, imposibilidades de acceso al frente de trabajo, emanaciones de olores molestos, e inundaciones.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Emisiones de olores y medidas de control</u>

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las

principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto

los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

161. Ecualización.
162. DAF.
163. Reactor anaerobio UASB.
164. Sistema Bardenpho modificado.
165. Sedimentación secundaria.
166. Ultrafiltración (UF).
167. Nanofiltración (NF).
168. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Calidad, reutilización y descarga del efluente tratado

En relación con el cumplimiento D.S. N° 90 y NCh 1333 (Descarga de RIL, calidad de agua, punto descarga), el proyecto plantea dos formas de eliminación de los riles tratados, reutilización en uso interno para lavado de ruedas y descarga a aguas superficiales en canal de derrame Cruchaga.

Asimismo, se precisa que los criterios de calidad establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 y en la NCh 1333 fueron utilizados inicialmente como parámetros de referencia para el diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL).

La primera alternativa corresponde a la reutilización interna del RIL tratado en la plataforma de lavado de ruedas de camiones ubicada al interior del proyecto. Esta alternativa busca aprovechar el recurso hídrico tratado dentro de las propias instalaciones del proyecto, reduciendo el consumo de agua fresca para actividades operacionales.

El RIL tratado será utilizado exclusivamente para: abastecimiento de la plataforma de lavado de ruedas de camiones, eventuales requerimientos de apoyo comunitario, principalmente para organismos de emergencia como Bomberos y CONAF.

Se hace presente que el proyecto eliminó la alternativa inicialmente considerada de utilización del RIL tratado para la humectación de caminos internos. Por consiguiente, el control de material particulado se realizará exclusivamente mediante el uso de supresores de polvo.

La reutilización en la plataforma de lavado de ruedas considera un consumo promedio de 5 m^3 por semana. No obstante, la reutilización del RIL tratado estará condicionada al adecuado funcionamiento de la PTL y al cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para el sistema de tratamiento.

La segunda alternativa corresponde a la descarga del RIL tratado al curso superficial denominado Canal de Derrame Cruchaga, ubicado al interior del predio.

Esta alternativa fue incorporada para asegurar una vía permanente de eliminación del RIL tratado, en conformidad con las observaciones efectuadas durante la evaluación ambiental, garantizando la continuidad operacional del sistema sin depender de terceros ni de servicios externos.

La descarga sólo podrá efectuarse una vez verificado que el RIL tratado cumple con los parámetros establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 para descargas a aguas superficiales.

Si algún parámetro no cumple los requisitos exigidos el RIL tratado será recirculado a la PTL, se efectuará un nuevo tratamiento, y la descarga permanecerá suspendida hasta verificar nuevamente la calidad del efluente.

El sistema contempla una descarga puntual al Derrame del Canal Cruchaga mediante una tubería conectada a la piscina de acumulación de RIL tratado. Las coordenadas del punto de descarga en sistema UTM WGS84 Huso 19S; 260.729,989 m Este (E); 6.040.328,180 m Norte (N).

La descarga se realizará mediante tubería de conducción desde la piscina de RIL tratado, flujómetro regulador de caudal y válvula de control para apertura y cierre de la descarga. El objetivo es asegurar una incorporación gradual del efluente al cauce receptor y evitar alteraciones hidráulicas o erosivas.

Se considerará la descarga diaria del volumen producido durante el día, con el descuento previo del volumen utilizado en la plataforma de lavado de ruedas. La descarga será distribuida durante un período de 20 horas continuas. El horario previsto es con inicio a las 12:00 horas y término a las 08:00 horas del día siguiente.

Las cuatro horas restantes del día estarán destinadas a la ejecución de los análisis de laboratorio necesarios para verificar la calidad del RIL tratado antes de autorizar la descarga.

Caudal de diseño. El sistema fue diseñado considerando el escenario de mayor generación de RIL tratado proyectado para la operación, la generación máxima estimada es de 15,42 m³/día, lo que es equivalente a 15.420 litros/día, considerando una descarga distribuida en 20 horas seria de 771 litros/hora, 12,85 litros/minuto o 0,214 litros/segundo. Este valor corresponde al caudal máximo de diseño y también al valor utilizado para calibrar el flujómetro.

La generación promedio diaria estimada será de 8,01 m³/día, lo que equivale a un caudal aproximado de: 0,11 L/s, es decir, aproximadamente un 50% del caudal máximo considerado en el diseño hidráulico.

Respecto de las condiciones operacionales y contingencias, la descarga al canal Cruchaga estará sujeta a la verificación previa de las condiciones del receptor, antes de cada descarga se evaluará la existencia de escurrimiento superficial las condiciones hidráulicas del cauce y la capacidad de recepción del canal.

La descarga será detenida cuando el canal presente caudal insuficiente, exista ausencia de escurrimiento, se detecten condiciones que impidan una descarga controlada o el RIL tratado no cumpla los parámetros de calidad exigidos.

En estos casos se cerrará la válvula de descarga y el RIL tratado permanecerá almacenado en la piscina de acumulación de RIL tratado. Se mantendrá la reutilización en la plataforma de lavado de ruedas. Si la condición persiste, se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL. Los lixiviados continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta que se restablezcan las condiciones operacionales.

Una vez recuperadas las condiciones del receptor, se verificará nuevamente la calidad del RIL tratado y se reiniciará la descarga de manera controlada, sin superar el caudal máximo de diseño de 0,214 L/s.

En conclusión, el proyecto contempla un sistema de gestión del RIL tratado basado en dos alternativas complementarias: la reutilización interna y la descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga. Ambas opciones fueron incorporadas para asegurar la continuidad operacional de la PTL, minimizar riesgos ambientales y evitar la dependencia de terceros. La descarga a aguas superficiales sólo podrá realizarse previo cumplimiento de la Tabla 1 del D.S. N° 90, mientras que el sistema dispone de capacidad de almacenamiento, regulación de caudales y medidas de contingencia que permiten suspender temporalmente las descargas cuando las condiciones del receptor no sean adecuadas.

Generación y manejo de biogás

Respecto a la generación de gases y particularmente biogás, se indica que, el biogás se genera naturalmente por la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios depositados en el relleno sanitario.

El proyecto considera la captación de estos gases, esta se realizará mediante un sistema de pozos de venteo verticales (chimeneas) construidos progresivamente a medida que avance la disposición de residuos. Estos pozos estarán separados aproximadamente cada 50 x 50 metros y estarán conformados por tuberías perforadas de HDPE de 200 mm de diámetro, relleno con piedra chancada para facilitar el flujo de gases, contarán con cabezales de monitoreo y control, y sistema de conexión a tuberías de conducción.

Inicialmente los pozos funcionarán mediante extracción pasiva, permitiendo evacuar y disipar el biogás generado. Posteriormente, cuando los monitoreos demuestren concentraciones y caudales suficientes,

se implementará un sistema de captación centralizada, con succión mediante tuberías colectoras, conducción hacia una antorcha de combustión, para finalizar con la quema controlada del metano (Capítulo 1 de la Adenda Excepcional).

El biogás de relleno sanitario está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno) y otros gases en bajas concentraciones.

Tabla. Compuestos del biogás del relleno sanitario

Componente	Concentración típica
Metano (CH_4)	40 a 60 %
Dióxido de carbono (CO_2)	40 a 50 %
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	50 a 100 ppm
Trazas de otros gases	<1 %

Respecto de la peligrosidad de estos gases el metano (CH_4) es un gas altamente inflamable, puede generar incendios o explosiones si se acumula en espacios confinados y en mezclas con aire, y posee un potencial de calentamiento global aproximadamente 28 veces superior al CO_2.

Por otra parte, el sulfuro de hidrógeno (H_2S), es un gas tóxico que se encuentra normalmente en alcantarillas, es responsable del característico olor a huevo podrido del alcantarillado, en altas concentraciones puede afectar la salud humana.

El dióxido de carbono (CO_2), no es tóxico en bajas concentraciones, pero puede desplazar oxígeno en espacios cerrados y es el principal gas de efecto invernadero.

Debido a las características de los gases que genera un relleno sanitario, el proyecto contempla medidas de monitoreo continuo de los gases CH_4, CO_2, O_2 y H_2S, contempla inspecciones periódicas de fugas, el control de presión en los pozos y planes de contingencia frente a explosiones o fugas.

Basado en las actualizaciones incorporadas en la adenda complementaria y adenda excepcional, la generación de biogás aumenta progresivamente durante la operación del relleno y continúa después de su cierre, a continuación, se presenta una estimación de la generación de biogás.

Las proyecciones del proyecto indican que la generación de biogás iniciará lentamente en el año 1 hasta llegar a su máximo un año después del cierre. Se estima una eficiencia de recuperación del 60 %.

Tabla. Proyección de generación de biogás

Año	Generación (m^3/h)	Recuperación (m^3/h)
Año 1	0	0
Año 11	609	366
Año 12 (máximo)	653	392
Año 31	190	114

La máxima producción se alcanzaría aproximadamente un año después del cierre operativo y luego disminuiría gradualmente durante los siguientes 20 años.

El proyecto considera que la generación de biogás continuará por aproximadamente 20 años posteriores al cierre del relleno. La fase de cierre comenzará al término de la vida útil del relleno sanitario y tendrá una duración de 20 años, conforme al D.S. N.° 189/2005.

Las principales acciones serán la instalación de una cobertura multicapa compuesta por una capa de tierra o cobertura de residuos (>60 cm), o una capa de geocompuesto bentonítico (GCL), una capa suelo (>15 cm), y una cobertura herbácea superficial para evitar erosión.

Se contará con una mantención del sistema de biogás, que considera los pozos de venteo, el sistema de captación, la chimenea de quema y el sistema de monitoreo permanente de gases.

También considera los monitoreos ambientales, durante el período post-cierre se contempla vigilar, la generación de biogás.

La operación de quema se mantendrá mientras exista generación significativa de biogás.

El principal aporte potencial al cambio climático proviene del metano (CH_4) generado por la degradación de los residuos orgánicos.

El metano liberado a la atmósfera constituye uno de los gases de efecto invernadero más relevantes asociados a los rellenos sanitarios. El proyecto contribuye a disminuir este impacto mediante la captación del biogás y su quema controlada. La conversión de CH_4 a CO_2, reduciendo significativamente su potencial de calentamiento global. El proyecto considera el monitoreo permanente de emisiones y presenta planees de emergencia y contingencias para enfrentar fugas durante operación y cierre.

Por lo tanto, el sistema de manejo de biogás constituye una de las principales medidas de mitigación climática del proyecto, permitiendo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición final de residuos domiciliarios.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.

- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10,

respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Observación:

OBSERVACION N° 17

No se contempla fenómeno de REMOCION DE MASAS

Situación que es común de suceder en rellenos dependiendo de la estabilidad que le den los tipos de residuos, adición de lodos u otros residuos orgánicos que puedan dar menor estabilidad estructural a la masa, en especial al sistema operativo adosado al cerro.

El comportamiento geotécnico de cualquier relleno sanitario es muy complejo porque las características del suelo son muy diferentes a las de los residuos depositados.

Aun cuando se diseñen sistemas muy eficientes de manejo de lixiviados y biogás se ha demostrado que se producen saturaciones en la base inferior de la masa de residuos y que ello incrementa el riesgo de sufrir deslizamientos.

A manera de Ejemplo, este fenómeno sucedió en el año 2016 en el relleno Santa MARTA de la Región Metropolitana (Empresa ligada al mismo representante legal de INSER S.A.), donde hubo colapso de masa e incendio que afectó al Relleno Sanitario y humo en gran parte de área sur poniente de Región Metropolitana.

Este Proyecto no incluye ese evento ni incluye el Plan Estudios periódicos de Estabilidad Estructural de suelo y de Masa de residuos dentro de celda dispuesta en periodos cada 6 meses en forma

preventiva y obligatoria con posterioridad a eventos climáticos de excesos de precipitaciones (anormales),

Asi se puede señalar que el proyecto no da cumplimiento a lo señalado en el Artículo 8º del D.S. 189/2008 Respecto a La Descripción del Sitio que debe ser incluida en el proyecto, deberá aportar los siguientes

g) Un estudio del área de emplazamiento que dé cuenta de riesgos tales como remoción en masa, pérdida de estabilidad e inundaciones que puedan afectar al Relleno Sanitario.

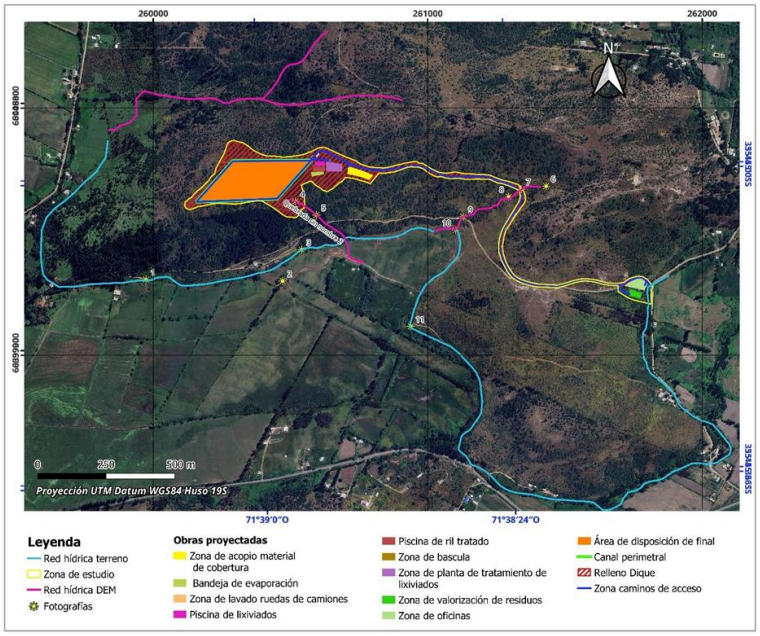
Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica</u>

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para

prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la

Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L

DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

169. Ecualización.
170. DAF.
171. Reactor anaerobio UASB.
172. Sistema Bardenpho modificado.
173. Sedimentación secundaria.
174. Ultrafiltración (UF).
175. Nanofiltración (NF).
176. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan

aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Generación y manejo de biogás

Respecto a la generación de gases y particularmente biogás, se indica que, el biogás se genera naturalmente por la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios depositados en el relleno sanitario.

El proyecto considera la captación de estos gases, esta se realizará mediante un sistema de pozos de venteo verticales (chimeneas) construidos progresivamente a medida que avance la disposición de residuos. Estos pozos estarán separados aproximadamente cada 50 x 50 metros y estarán conformados por tuberías perforadas de HDPE de 200 mm de diámetro, relleno con piedra chancada para facilitar el flujo de gases, contarán con cabezales de monitoreo y control, y sistema de conexión a tuberías de conducción.

Inicialmente los pozos funcionarán mediante extracción pasiva, permitiendo evacuar y disipar el biogás generado. Posteriormente, cuando los monitoreos demuestren concentraciones y caudales suficientes, se implementará un sistema de captación centralizada, con succión mediante tuberías colectoras, conducción hacia una antorcha de combustión, para finalizar con la quema controlada del metano (Capítulo 1 de la Adenda Excepcional).

El biogás de relleno sanitario está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno) y otros gases en bajas concentraciones.

Tabla. Compuestos del biogás del relleno sanitario

Componente	Concentración típica
Metano (CH_4)	40 a 60 %
Dióxido de carbono (CO_2)	40 a 50 %
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	50 a 100 ppm
Trazas de otros gases	<1 %

Respecto de la peligrosidad de estos gases el metano (CH_4) es un gas altamente inflamable, puede generar incendios o explosiones si se acumula en espacios confinados y en mezclas con aire, y posee un potencial de calentamiento global aproximadamente 28 veces superior al CO_2.

Por otra parte, el sulfuro de hidrógeno (H_2S), es un gas tóxico que se encuentra normalmente en alcantarillas, es responsable del característico olor a huevo podrido del alcantarillado, en altas concentraciones puede afectar la salud humana.

El dióxido de carbono (CO_2), no es tóxico en bajas concentraciones, pero puede desplazar oxígeno en espacios cerrados y es el principal gas de efecto invernadero.

Debido a las características de los gases que genera un relleno sanitario, el proyecto contempla medidas de monitoreo continuo de los gases CH_4, CO_2, O_2 y H_2S, contempla inspecciones periódicas de fugas, el control de presión en los pozos y planes de contingencia frente a explosiones o fugas.

Basado en las actualizaciones incorporadas en la adenda complementaria y adenda excepcional, la generación de biogás aumenta progresivamente durante la operación del relleno y continúa después de su cierre, a continuación, se presenta una estimación de la generación de biogás.

Las proyecciones del proyecto indican que la generación de biogás iniciará lentamente en el año 1 hasta llegar a su máximo un año después del cierre. Se estima una eficiencia de recuperación del 60 %.

Tabla. Proyección de generación de biogás

Año	Generación (m^3/h)	Recuperación (m^3/h)
Año 1	0	0
Año 11	609	366
Año 12 (máximo)	653	392
Año 31	190	114

La máxima producción se alcanzaría aproximadamente un año después del cierre operativo y luego disminuiría gradualmente durante los siguientes 20 años.

El proyecto considera que la generación de biogás continuará por aproximadamente 20 años posteriores al cierre del relleno. La fase de cierre comenzará al término de la vida útil del relleno sanitario y tendrá una duración de 20 años, conforme al D.S. N.° 189/2005.

Las principales acciones serán la instalación de una cobertura multicapa compuesta por una capa de tierra o cobertura de residuos (>60 cm), o una capa de geocompuesto bentonítico (GCL), una capa suelo (>15 cm), y una cobertura herbácea superficial para evitar erosión.

Se contará con una mantención del sistema de biogás, que considera los pozos de venteo, el sistema de captación, la chimenea de quema y el sistema de monitoreo permanente de gases.

También considera los monitoreos ambientales, durante el período post-cierre se contempla vigilar, la generación de biogás.

La operación de quema se mantendrá mientras exista generación significativa de biogás.

El principal aporte potencial al cambio climático proviene del metano (CH_4) generado por la degradación de los residuos orgánicos.

El metano liberado a la atmósfera constituye uno de los gases de efecto invernadero más relevantes asociados a los rellenos sanitarios. El proyecto contribuye a disminuir este impacto mediante la captación del biogás y su quema controlada. La conversión de CH_4 a CO_2, reduciendo significativamente su potencial de calentamiento global. El proyecto considera el monitoreo permanente de emisiones y presenta planees de emergencia y contingencias para enfrentar fugas durante operación y cierre.

Por lo tanto, el sistema de manejo de biogás constituye una de las principales medidas de mitigación climática del proyecto, permitiendo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición final de residuos domiciliarios.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.

- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto "disposición final de residuos" adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de

capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento,

contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de

24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera

impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia,

patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Manejo de lodos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados

El titular presenta, en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, una actualización de los procedimientos para la gestión de los lodos generados en la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL). En particular, en el numeral 6.2.9 “Sistema de tratamiento de lodos de excesos”, se describen las medidas asociadas al manejo, caracterización, transporte y disposición final de estos residuos.

En el apartado “Manejo ambientalmente responsable”, se señala que el sistema asegura una disposición final adecuada de los lodos deshidratados, los cuales serán enviados a un relleno sanitario o, cuando corresponda de acuerdo con sus características, a un relleno de seguridad, conforme a lo establecido en el EIA y en cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Por su parte, el numeral 6.5 “Programa de Monitoreo” establece la realización de un muestreo semanal destinado a la caracterización de los lodos generados. Asimismo, se definen las acciones que deberán adoptarse en función de los resultados obtenidos en dichos análisis.

La clasificación y destino se vinculan a las características del lodo retirado y a su caracterización de peligrosidad, distinguiéndola de la clasificación sanitaria A/B. La SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional e indicó la caracterización de estos lodos y la consideración de la normativa de disposición aplicable. En consecuencia, la materia fue abordada mediante el sistema de manejo, caracterización, transporte y disposición descrito en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y revisado por la autoridad sanitaria.

En relación con la frecuencia de retiro, se compromete que ésta será de carácter diario, manteniéndose los registros correspondientes al retiro, transporte y disposición final, en conformidad con la normativa aplicable.

Geología, geomorfología y riesgos naturales

Respecto de los antecedentes de geología, geomorfología y riesgos naturales, la caracterización presentada inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental fue complementada durante la evaluación. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional desarrolla la evaluación actualizada de susceptibilidad a remociones en masa del Anexo 3-E-2, Informe de Riesgos de Geomorfología, Geología, Hidrología y Riesgos Naturales, revisión F, y los antecedentes de estabilidad de laderas del Anexo 3-E-1, Informe de Geología, Mecánica de Suelos y Riesgo de Remoción en Masa, revisión C.

La actualización considera las características geomorfológicas y geotécnicas del emplazamiento y su relación con las obras proyectadas. Para ello se definieron catorce unidades de análisis, U-01 a U-14, delimitadas según geometría, morfología, materialidad, cobertura vegetal y relación con drenajes, caminos y laderas. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional reproduce la distribución de estas unidades y la zonificación espacial de susceptibilidad contenidas en las figuras 6-4 a 6-7 del Anexo 3-E-2 actualizado.

La evaluación aplica la metodología semicuantitativa de Muñoz (2013), considerando caída de rocas, deslizamiento traslacional de roca y deslizamiento superficial de suelo. Los índices de susceptibilidad de las catorce unidades permanecen bajo el umbral de 50, establecido por la metodología para las categorías alta y muy alta. Los mayores valores corresponden a la unidad U-11, con índices de 44 para caída de rocas, 41 para deslizamiento traslacional de roca y 39 para deslizamiento superficial de suelo. En la unidad U-13, que incorpora intervenciones del ADF y caminos, el índice de deslizamiento superficial de suelo alcanza 31.

El análisis incorpora expresamente las obras del Área de Disposición Final y los caminos proyectados en las unidades U-05, U-06, U-07, U-11, U-12 y U-13, mediante los factores de intervención utilizados en la evaluación. De esta manera, la caracterización considera tanto las condiciones del terreno como las modificaciones asociadas a la ejecución del proyecto.

Respecto de la estabilidad de laderas y terraplenes, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional presenta los resultados del Anexo 3-E-1 mediante un modelo geológico-geotécnico y análisis de equilibrio límite en el programa Geo5. Se consideran condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Los factores de seguridad informados son 3,84 para la condición estática y 2,47 para la pseudoestática, superiores a los criterios de aceptabilidad utilizados en el estudio, de 1,50 y 1,10, respectivamente.

La respuesta 3.4 de la Adenda Excepcional complementa la relación entre precipitaciones, quebradas, erosión y remociones en masa. Las precipitaciones se incorporan como factor desencadenante mediante las condiciones de humedad estacional, drenaje y cobertura de las unidades evaluadas. Asimismo, se consideran las interacciones de las quebradas con el camino interno y el dique del ADF, junto con las obras hidráulicas y descargas descritas en los antecedentes del PAS 156 de la Adenda Excepcional.

Estos antecedentes se vinculan con el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional. La respuesta 9.1.3 de dicha Adenda contempla la captación y conducción de aguas lluvias y la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días en verano y semanalmente en invierno, además de limpieza previa a eventos de lluvia pronosticados cuando resulte necesario. El seguimiento considera registros de las limpiezas y de las capacitaciones y simulacros realizados.

En consecuencia, la información fue complementada mediante una evaluación espacial de susceptibilidad, análisis de estabilidad de taludes, incorporación de las obras proyectadas y consideración de factores hidrometeorológicos. Los resultados y las actuaciones preventivas descritas sustentan la evaluación de las condiciones geológicas, geomorfológicas y de estabilidad del emplazamiento del proyecto.

Observación:

Observación N° 18

El Plan de Contingencias NO Contempla INCENDIO DE LA MASA DE RESIDUOS DENTRO DE LA CELDA OPERATIVA:

El evento de Incendio de Masa de Residuos es un fenómeno que no puede quedar excluido del Plan de Contingencias y Emergencias, dado que trae consecuencias a la calidad del Aire de un vasto sector donde se localiza un relleno sanitario más aun consecuencias sobre la zona Saturada donde se encuentra este proyecto que se desea desarrollar.

El incendio de Residuos en celda operativa es de difícil control y durante varios días que se demora su extinción genera humos con sustancias que en el corto plazo causa irritación de mucosas, náuseas, vómitos, cefalea, entre otros, que afectan la Salud de la Población no tan solo del área de influencia del proyecto.

De acuerdo con la literatura, incendios incontrolados de residuos sólidos domiciliarios pueden alcanzar temperaturas que varían entre 300 y 400 grados Celsius en incendios superficiales, y entre 80 a 230 grados Celsius en incendios más profundos.

En este sentido, la extinción del incendio debiera ser una prioridad, de manera de no incrementar el tiempo de exposición al humo.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en

la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del

proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.

- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades

de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Observación:

Observación 19:

NO CONTEMPLA MEDIDAS OPERATIVAS POR EFECTO DE LLUVIAS INTENSAS E INUNDACIONES:

15.3.1 En punto diferentes del proyecto señala periodos de retorno de precipitaciones de 50 años y en otros de 100 años. Para cálculo de diseño de canales superficiales externos de evacuación de aguas lluvias deben ser diseñados con 100 años como lo pide el D.S. 189.

15.3.2 No considera Celda de Emergencia ante eventualidades.

15.3.3. No considera dificultades de acceso por cortes de caminos ante fenómenos climáticos intensos.

15.3.4. No considera efectos sobre lixiviados y estabilidad de la masa de residuos ante Precipitaciones intensas.

15.3.5. No considera monitoreo de lixiviados en estos eventos.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y

caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

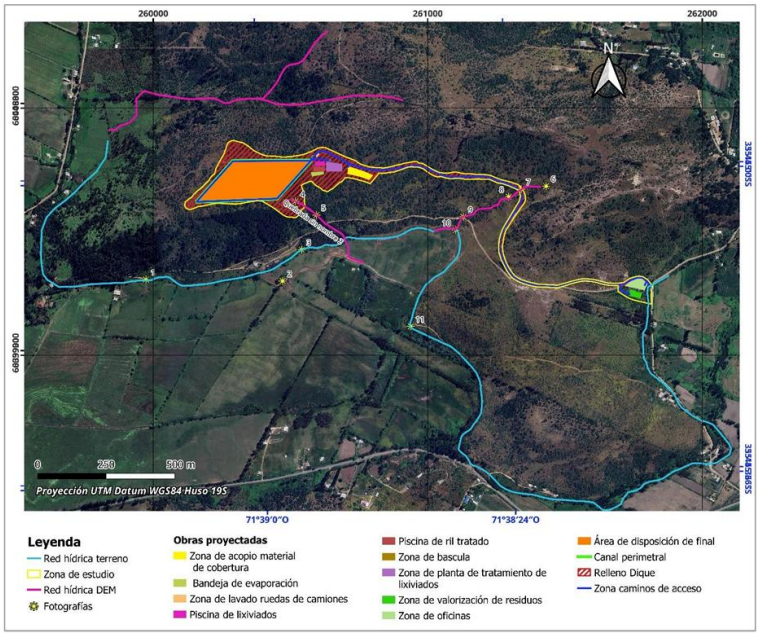
Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de

ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

177. Ecualización.
178. DAF.
179. Reactor anaerobio UASB.
180. Sistema Bardenpho modificado.
181. Sedimentación secundaria.
182. Ultrafiltración (UF).
183. Nanofiltración (NF).
184. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y

generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Celda de emergencia y continuidad operacional

La Zona de Descarga Transitoria de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) corresponde a un área operacional contemplada dentro del relleno sanitario, destinada exclusivamente a recibir temporalmente residuos cuando, por situaciones excepcionales, no sea posible acceder al frente de trabajo activo del Área de Disposición Final (ADF).

Esta unidad no constituye una instalación independiente ni una obra anexa autónoma al relleno sanitario, forma parte de las actividades normales asociadas a la recepción, descarga y manejo de residuos dentro del proyecto. No corresponde a una unidad de tratamiento, almacenamiento permanente o disposición final de residuos y su existencia no modifica los distanciamientos regulatorios ya evaluados para el relleno sanitario conforme al D.S. N° 189/2005.

Su función es asegurar la continuidad del servicio de recepción de residuos domiciliarios en situaciones extraordinarias que impidan el acceso al frente de disposición final, tales como sismos, inundaciones o eventos climáticos extremos que no permitan el acceso al frente de descarga del ADF. Los residuos descargados permanecen transitoriamente en contenedores cerrados hasta que puedan ser trasladados a un sitio de disposición final autorizado por la Autoridad Sanitaria o se pueda retornar a la operación normal.

Consiste en una obra tipo loza de hormigón armado para descarga, con un área de recepción de contenedores y un sector habilitado para maniobras de carga y descarga.

Como parte de su equipamiento se contempla el uso de contenedores tipo Open Top de 30 m^3, un camión Ampliroll con carro de arrastre, que puede realizar el transporte simultáneo de hasta dos contenedores por viaje. Los contenedores permanecerán cubiertos mediante carpas para evitar la generación y dispersión de olores.

Respecto de control de olores y aspectos ambientales, se confirma que esta unidad fue considerada dentro de la evaluación ambiental del relleno sanitario por lo que no constituye una nueva fuente independiente de olores, sus emisiones fueron incorporadas en la modelación odorante del proyecto. Considera el manejo controlado, permanencia temporal de residuos y cobertura permanente de los contenedores además contempla la limpieza de áreas operativas.

Su utilización está restringida a condiciones excepcionales, solo puede utilizarse cuando sea imposible acceder al frente de trabajo activo, tiene carácter temporal y de emergencia, y no corresponde a una operación permanente del relleno sanitario.

La Zona de Descarga Transitoria es una medida operacional de emergencia incorporada al relleno sanitario para asegurar la continuidad de la recepción de residuos ante eventos extremos que impidan acceder al área de disposición final. Se trata de una instalación de uso excepcional, temporal y controlado, ubicada dentro del área operacional del proyecto, con infraestructura específica, uso de contenedores cerrados y medidas destinadas a minimizar la generación de olores y otros efectos ambientales.

Observación:

OBSERVACION 20:

CUMPLIMIENTO DEL DECRETO N° 189/ 2005

16.1 El Proyecto no presenta unidades métricas uniformes para efectuar cálculos de generación de lixiviados y gases, ya que, usa m3 y otras veces toneladas, lo cual en la práctica existe variación de equivalencia.

Ej. En la descripción del Proyecto habla de 490.000 m3 incluyendo material de cobertura.

Ej. En el Resumen Ejecutivo habla de 4.400 toneladas mensuales, (proyección año 2025)

Esta imprecisión lleva a presentar otra observación relacionada con la veracidad de los cálculos de capacidad de acopio y cantidad de lixiviados, ya que 1 tonelada de residuos domiciliarios no es lo mismo que 1 m3 de residuos domiciliarios. Esta variación de medición lleva a modificar lo antes dicho y el número de camiones, etc.

De acuerdo con lo presentado en descripción del proyecto, se solicita a titular especificar la conversión entre capacidad en m3 versus tonelada y adecuar a la unidad métrica definida todo el resto de los cálculos.

16.2 Artículo 7º. Todo proyecto de Relleno Sanitario debe prever determinantemente las medidas necesarias a fin de garantizar que el servicio de disposición final no se interrumpa o descontinúe, a menos que así lo disponga la Autoridad Sanitaria.

Que Medidas preventivas frente a cortes de caminos de accesos o celda de emergencia cuando en épocas de mayor pluviometría no se pueda acceder al borde de la celda en operación.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Toneladas, metros cúbicos y continuidad del servicio</u>

La proyección de 4.400 toneladas mensuales corresponde a la cantidad aproximada de residuos que ingresarían al inicio de la operación desde las tres comunas consideradas en el diseño. Los 490.000 m³ expresan la capacidad aproximada del Área de Disposición Final (ADF), incluida la tierra de cobertura. El Anexo 1-N calcula en detalle 478.674 m³ de capacidad para residuos y cobertura y estima 126,32 meses de operación, equivalentes a 10,53 años.

El volumen en metros cúbicos se obtiene dividiendo la masa en toneladas por la densidad en toneladas por metro cúbico. La Adenda Ciudadana informa 0,60 t/m³ en el camión y entre 0,70 y 0,80 t/m³ tras la compactación inicial. El Capítulo 1 de la Adenda Excepcional informa 0,95 t/m³ como densidad media de los residuos ya asentados y el Plan de Operación señala 1,05 t/m³ como objetivo de compactación de las capas. Por ejemplo, con la densidad del camión, una tonelada ocupa aproximadamente 1,67 m³.

La estimación de lixiviados aplica 0,034 m³ por tonelada al aporte líquido de la compactación y considera además la precipitación, la escorrentía y la evaporación. El modelo de biogás, generado por la descomposición de los residuos, utiliza el tonelaje anual de disposición y proyecta 595.395 toneladas

acumuladas al año 11. Para el tránsito, el Estudio de Movilidad distribuye por comuna los viajes de recolección y estima 17 diarios durante los primeros siete años y 18 a partir del octavo.

La hoja “Lodos” de la planilla de lixiviados informa aproximadamente 420.033 m³ de residuos en once años. Al añadir los 56.704 m³ de cobertura informados por separado, el total es de aproximadamente 476.737 m³.

En caso de lluvias que dificulten el acceso interno, el plan contempla reforzar el camino con material estabilizado. Cuando el frente de trabajo quede inaccesible, la Autoridad Sanitaria puede disponer el uso de una zona de descarga transitoria con contenedores cubiertos de 30 m³ para recibir y trasladar los residuos. Si se corta un camino externo, la Adenda Ciudadana establece que el titular avisará de inmediato a la Autoridad Sanitaria para que determine a qué relleno habilitado se dirigirán los camiones.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la

Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L

DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

185. Ecualización.
186. DAF.
187. Reactor anaerobio UASB.
188. Sistema Bardenpho modificado.
189. Sedimentación secundaria.
190. Ultrafiltración (UF).
191. Nanofiltración (NF).
192. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan

aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Generación y manejo de biogás

Respecto a la generación de gases y particularmente biogás, se indica que, el biogás se genera naturalmente por la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios depositados en el relleno sanitario.

El proyecto considera la captación de estos gases, esta se realizará mediante un sistema de pozos de venteo verticales (chimeneas) construidos progresivamente a medida que avance la disposición de residuos. Estos pozos estarán separados aproximadamente cada 50 x 50 metros y estarán conformados por tuberías perforadas de HDPE de 200 mm de diámetro, relleno con piedra chancada para facilitar el flujo de gases, contarán con cabezales de monitoreo y control, y sistema de conexión a tuberías de conducción.

Inicialmente los pozos funcionarán mediante extracción pasiva, permitiendo evacuar y disipar el biogás generado. Posteriormente, cuando los monitoreos demuestren concentraciones y caudales suficientes, se implementará un sistema de captación centralizada, con succión mediante tuberías colectoras, conducción hacia una antorcha de combustión, para finalizar con la quema controlada del metano (Capítulo 1 de la Adenda Excepcional).

El biogás de relleno sanitario está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno) y otros gases en bajas concentraciones.

Tabla. Compuestos del biogás del relleno sanitario

Componente	Concentración típica
Metano (CH_4)	40 a 60 %
Dióxido de carbono (CO_2)	40 a 50 %
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	50 a 100 ppm
Trazas de otros gases	<1 %

Respecto de la peligrosidad de estos gases el metano (CH_4) es un gas altamente inflamable, puede generar incendios o explosiones si se acumula en espacios confinados y en mezclas con aire, y posee un potencial de calentamiento global aproximadamente 28 veces superior al CO_2.

Por otra parte, el sulfuro de hidrógeno (H_2S), es un gas tóxico que se encuentra normalmente en alcantarillas, es responsable del característico olor a huevo podrido del alcantarillado, en altas concentraciones puede afectar la salud humana.

El dióxido de carbono (CO_2), no es tóxico en bajas concentraciones, pero puede desplazar oxígeno en espacios cerrados y es el principal gas de efecto invernadero.

Debido a las características de los gases que genera un relleno sanitario, el proyecto contempla medidas de monitoreo continuo de los gases CH_4, CO_2, O_2 y H_2S, contempla inspecciones periódicas de fugas, el control de presión en los pozos y planes de contingencia frente a explosiones o fugas.

Basado en las actualizaciones incorporadas en la adenda complementaria y adenda excepcional, la generación de biogás aumenta progresivamente durante la operación del relleno y continúa después de su cierre, a continuación, se presenta una estimación de la generación de biogás.

Las proyecciones del proyecto indican que la generación de biogás iniciará lentamente en el año 1 hasta llegar a su máximo un año después del cierre. Se estima una eficiencia de recuperación del 60 %.

Tabla. Proyección de generación de biogás

Año	Generación (m^3/h)	Recuperación (m^3/h)
Año 1	0	0
Año 11	609	366
Año 12 (máximo)	653	392
Año 31	190	114

La máxima producción se alcanzaría aproximadamente un año después del cierre operativo y luego disminuiría gradualmente durante los siguientes 20 años.

El proyecto considera que la generación de biogás continuará por aproximadamente 20 años posteriores al cierre del relleno. La fase de cierre comenzará al término de la vida útil del relleno sanitario y tendrá una duración de 20 años, conforme al D.S. N.° 189/2005.

Las principales acciones serán la instalación de una cobertura multicapa compuesta por una capa de tierra o cobertura de residuos (>60 cm), o una capa de geocompuesto bentonítico (GCL), una capa suelo (>15 cm), y una cobertura herbácea superficial para evitar erosión.

Se contará con una mantención del sistema de biogás, que considera los pozos de venteo, el sistema de captación, la chimenea de quema y el sistema de monitoreo permanente de gases.

También considera los monitoreos ambientales, durante el período post-cierre se contempla vigilar, la generación de biogás.

La operación de quema se mantendrá mientras exista generación significativa de biogás.

El principal aporte potencial al cambio climático proviene del metano (CH_4) generado por la degradación de los residuos orgánicos.

El metano liberado a la atmósfera constituye uno de los gases de efecto invernadero más relevantes asociados a los rellenos sanitarios. El proyecto contribuye a disminuir este impacto mediante la captación del biogás y su quema controlada. La conversión de CH_4 a CO_2, reduciendo significativamente su potencial de calentamiento global. El proyecto considera el monitoreo permanente de emisiones y presenta planees de emergencia y contingencias para enfrentar fugas durante operación y cierre.

Por lo tanto, el sistema de manejo de biogás constituye una de las principales medidas de mitigación climática del proyecto, permitiendo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición final de residuos domiciliarios.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.

- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Celda de emergencia y continuidad operacional

La Zona de Descarga Transitoria de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) corresponde a un área operacional contemplada dentro del relleno sanitario, destinada exclusivamente a recibir temporalmente residuos cuando, por situaciones excepcionales, no sea posible acceder al frente de trabajo activo del Área de Disposición Final (ADF).

Esta unidad no constituye una instalación independiente ni una obra anexa autónoma al relleno sanitario, forma parte de las actividades normales asociadas a la recepción, descarga y manejo de residuos dentro del proyecto. No corresponde a una unidad de tratamiento, almacenamiento permanente o disposición final de residuos y su existencia no modifica los distanciamientos regulatorios ya evaluados para el relleno sanitario conforme al D.S. N° 189/2005.

Su función es asegurar la continuidad del servicio de recepción de residuos domiciliarios en situaciones extraordinarias que impidan el acceso al frente de disposición final, tales como sismos, inundaciones o eventos climáticos extremos que no permitan el acceso al frente de descarga del ADF. Los residuos descargados permanecen transitoriamente en contenedores cerrados hasta que puedan ser trasladados a un sitio de disposición final autorizado por la Autoridad Sanitaria o se pueda retornar a la operación normal.

Consiste en una obra tipo loza de hormigón armado para descarga, con un área de recepción de contenedores y un sector habilitado para maniobras de carga y descarga.

Como parte de su equipamiento se contempla el uso de contenedores tipo Open Top de 30 m³, un camión Ampliroll con carro de arrastre, que puede realizar el transporte simultáneo de hasta dos contenedores por viaje. Los contenedores permanecerán cubiertos mediante carpas para evitar la generación y dispersión de olores.

Respecto de control de olores y aspectos ambientales, se confirma que esta unidad fue considerada dentro de la evaluación ambiental del relleno sanitario por lo que no constituye una nueva fuente independiente de olores, sus emisiones fueron incorporadas en la modelación odorante del proyecto. Considera el manejo controlado, permanencia temporal de residuos y cobertura permanente de los contenedores además contempla la limpieza de áreas operativas.

Su utilización está restringida a condiciones excepcionales, solo puede utilizarse cuando sea imposible acceder al frente de trabajo activo, tiene carácter temporal y de emergencia, y no corresponde a una operación permanente del relleno sanitario.

La Zona de Descarga Transitoria es una medida operacional de emergencia incorporada al relleno sanitario para asegurar la continuidad de la recepción de residuos ante eventos extremos que impidan acceder al área de disposición final. Se trata de una instalación de uso excepcional, temporal y controlado, ubicada dentro del área operacional del proyecto, con infraestructura específica, uso de contenedores cerrados y medidas destinadas a minimizar la generación de olores y otros efectos ambientales.

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE

de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

OBSERVACION N° 21:

El Plan de Control de Plagas

Se considera en el proyecto que la mosca domestica es capaz de desplazarse hasta 32 km., existiendo viviendas aisladas y la localidad de Yerbas Buenas a menos de 5 Km, no bastará con incorporar al plan de fumigación a 22 viviendas más cercanas, siendo esta medida un

reconocimiento de la capacidad de afectación de moscas en la población.

Esta observación de generación de moscas y sus desplazamientos contenida en la información implícita del texto, ratifica que existe serio riesgo a la salud pública de la población del sector. Esto se traduce en enfermedades gastroentéricas, alergias, intoxicaciones alimentarias, etc.

El titular no presenta un estudio de cuantificación de vectores de interés sanitario (moscas y roedores), mediante técnicas de trampeo o atracción de vectores voladores, previo (primavera – verano sin proyecto para luego comparar con las mediciones de población de moscas en estado operativo. Incluyen casas aledañas.

Ya en un desplazamiento promedio de 5,2 Km alcanza a llagar y afectar al Yerbas Buenas - Putagán – Villa Alegre y a favor del viento a Linares

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

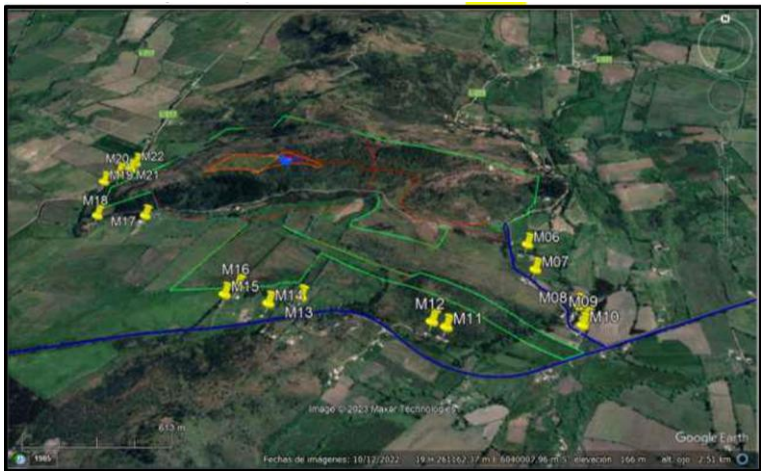
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de

residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Observación:

OBSERVACION 22:

FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO:

El proyecto no da cumplimiento a lo exigido en el articulo N° 10 del

D.S. N° 189:

La información técnica incorporada respecto a exigencias para el sitio donde se desea emplazar el relleno sanitario, relacionada con el artículo N° 10 requerimiento del D.S. N° 189/2008 que Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, específicamente, textual: Artículo 10. El sitio

donde se pretenda emplazar un Relleno Sanitario, deberá ubicarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente, y a más de 60 metros de todo curso o masa de agua superficial, considerando dicho distanciamiento desde la ribera generada por la máxima crecida en un período de retorno de 100 años, está incompleta y errónea al no describir dentro del área de influencia del proyecto una gran cantidad de fuentes de abastecimiento de agua particulares correspondientes a familias agricultoras con años de existencia en el lugar y lo que es irreversible es que la distancia al proyecto está entre 400 y 550 metros lineales. información ratificada en terreno por los vecinos del sector.

Este el incumplimiento de carácter GRAVE para Salud de la Población que es irreversible dado las distancias exigidas por el Ministerio de Salud en la normativa, por si solo hace inviable la realización del proyecto en este sector.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia,

las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas

preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

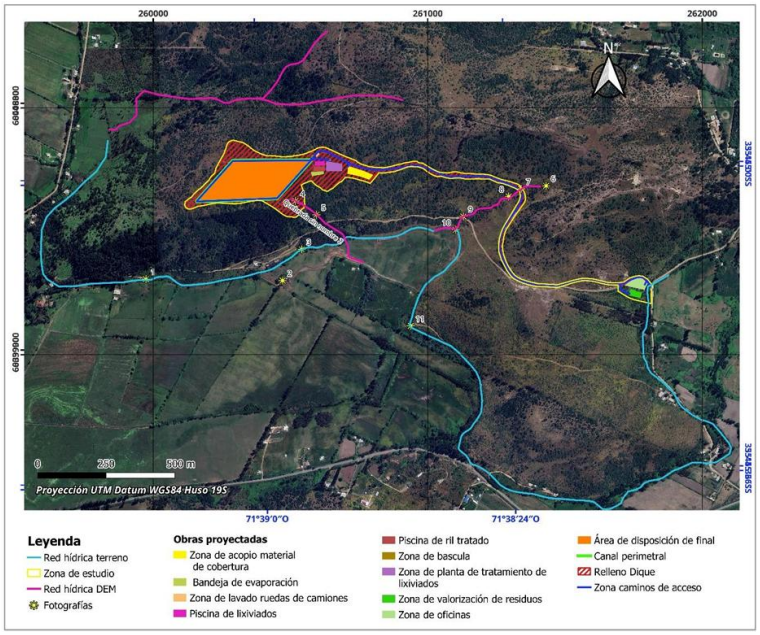
Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

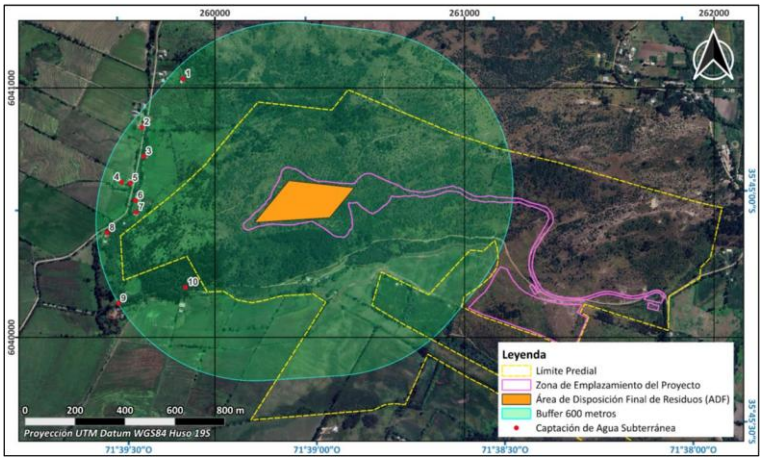
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las

consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento

libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla

descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.

- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE

de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

Observación N° 23:

Servicio de Aguas Servidas Instalaciones

El sistema propuesto como sistema de Alcantarillado Particular de las Instalaciones no da cumplimiento a lo señalado en el Articulo N° 7 del D.S N° 236/26 REGLAMENTO GENERAL DE ALCANTARILLADOS PARTICULARES FOSAS SEPTICAS, CAMARAS FILTRANTES, CAMARAS DE CONTACTO, CAMARAS ABSORBENTES Y LETRINAS DOMICILIARIAS.

La Autoridad Sanitaria para establecimientos de carácter permanente requiere un sistema de Planta de Tratamiento de Aguas

Servidas con infiltración en el terreno o en curso de agua, cumpliendo la normativa vigente. No cumple PAS 138.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos</u>

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar

dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

<u>Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria</u>

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.

- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá

un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

89. Observante: Enrique Mauricio Álvarez Vergara

Observación:

no indica observación

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera no pertinente la observación, por cuanto no plantea materias ambientales susceptibles de ser analizadas en el marco del procedimiento de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, ni formula cuestionamientos específicos respecto de los potenciales impactos ambientales del proyecto, las medidas propuestas o el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable. En consecuencia, no corresponde emitir un pronunciamiento técnico específico sobre su contenido.

90. Observante: José Reinaldo Vielma Castillo

Observación:

" DIGO NO AL RELLENO SANITARIO "

Como Ciudadano residente en el sector de Putagán, junto a mi Familia decimos NO AL RELLENO SANITARIO.

Que nos viene a cambiar nuestras vidas de tranquilidad, porque estamos acostumbrados a vivir en un MEDIO AMBIENTE HERMOSO, SANO Y LIBRE DE CONTAMINACIÓN.

En cambio, la instalación de este Relleno Sanitario, vendría a destruir por todo lo que hemos luchado con tanto esfuerzo, por el respeto a nuestros derechos ciudadanos y el respeto a nuestra dignidad como personas nacidas con los mismos derechos.

Solo queremos que nos respeten y nos dejen vivir tranquilos y orgullosos de nuestro medio ambiente, para continuar disfrutando juntos en armonía familiar y vecinal, respirando aire puro libre de contaminación.

En esta localidad existen alrededor de más de 40 familias que cuentan con agua de pozo para el consumo doméstico, los cuales estarían siendo contaminados provocando daños en la salud integral y mental de los seres humanos.

En este lugar se trabaja la agricultura, fruticultura, horticultura, crianza de ganado, aves y otros.

Nuestro trabajo y la existencia de las personas va a tender a desaparecer, a morir por la contaminación de sus aguas y medio ambiente y la desvalorización de sus tierras.

SEÑORES AUTORIDADES: NOSOTROS NECESITAMOS DE VUESTRA AYUDA .

Somos personas humildes y trabajadoras, que vivimos en una incertidumbre día tras día, tanto por nuestra salud mental que está siendo afectada y muy deteriorada y ya no sabemos que hacer, como vivir . Puesto que esto ocurre desde hace años que existen acciones que realizan estos sres de INSER. S.A., donde postulan al mismo proyecto, solo cambiando el nombre de los proyectos y siendo los mismos dueños y postulantes cada vez. Sin embargo, continúan con tanta falta de respeto a la propiedad y derechos que tenemos nosotros los habitantes, que luchamos día a día con tanto sacrificio y amor por tener un AMBIENTE SANO Y LIBRE DE CONTAMINACION.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el

proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

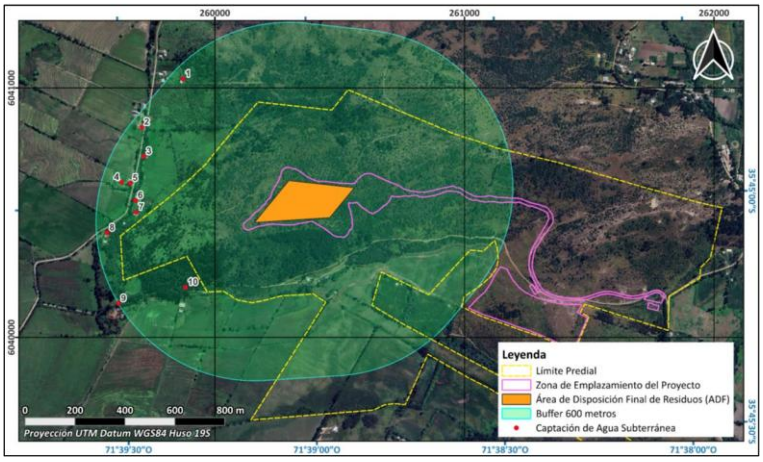
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las

consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento

libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo

animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.

- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado "Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto", particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.
- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su

identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

91. Observante: Yasna Del Carmen Cancino Rosson

Observación:

YASNA CANCINO ROSSON, abogada, domiciliada en [datos personales ocultos], correo electrónico [datos personales ocultos], en representación de: 1) COMITE DE AGUA POTABLE RURAL COIRONAL, Rut 65.162.480-0, organización civil, domiciliado en Coironal sin número Yerbas Buenas; 2) COMITE DE AGUA POTABLE RURAL CUNACO VIZNAGA, Rut

65.007.810-1, organización civil, domiciliado en Cunaco sin número comuna de Villa Alegre; 3) COMITE DE AGUA POTABLE Y SERVICIOS SANITARIOS

PUTAGAN, Rut 84.534.800-6, domiciliado en sector de Putagán, Blumental sin número, comuna de Villa Alegre, dentro de plazo, vengo en presentar las siguientes observaciones al "Proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga", del Titular: Inversiones y Servicios INSER S.A.

ANTECEDENTES DE LOS COMITES DE AGUA POTABLE RURAL QUE REALIZAN OBSERCACIONES:

1. COMITE DE AGUA POTABLE RURAL COIRONAL, Atiende a 700 socios o

familias, de los sectores de Coironal, las Rosas, las Fajas, Gúmera, la Puntilla y el Corte, abarcando sectores poblados de las comunas de Yerbas Buenas y Villa Alegre.

El comité tiene capacidad para atender a 1600 familias.

La razón de la extensión de su área de operaciones fuera del sector de Coironal y las Rosas, se funda en la contaminación que afecta a las napas subterráneas de los restantes sectores, contaminación

producida por los canales de regadío que existen en el sector y que determina una alta permeabilidad de los suelos de la zona.

El sistema de agua potable que administra dicha institución consiste en un pozo subterráneo construido el 2002, de 40 metros de profundidad y que produce un caudal de 10 l/s. capacidad que permite que incluso en los periodos de máxima demanda, no presente problemas de deficiencia, manteniendo la presión y cobertura.

La columna de agua es de unos 30 metros, la que ha sido sometida a pruebas por 24 hrs continuas, bajando solo 2 metros.

La calidad de agua está controlada por el Servicio Nacional de Salud y la Dirección de Obras Hidráulicas.

Como ya se indicó, los sectores de Las Fajas, Gúmera tiene problemas de contaminación de los pozos, por coliformes fecales, información acreditada por análisis de aguas que se hicieron en su oportunidad. Los sectores de La Puntilla y el Corte tienen los mismos problemas a lo que se suma la falta de capacidad del Servicio Sanitario Rural de Putagán, que no tienen capacidad de dar cobertura a esos sectores, puesto que incluso en la actualidad tienen problemas para prestar el servicio a sus usuarios actuales.

2. COMITE DE AGUA POTABLE RURAL PUTAGÁN.

Atiende a 250 socios o familias, de los sectores de Putagán, camino a Coironal, camino Yerbas Buenas y Ruta 5 sur.

Tienen problemas de capacidad, con un informe de factibilidad negativo emitido por la DOH, porque el sistema actual está a su tope. Esto significa que no hay suficiente agua para abastecer adecuadamente a las familias. Tienen solicitudes de factibilidad en espera.

Tienen 2 pozos.

- *Uno desde 1968 aprox. De 32 metros de profundidad y que abastece actualmente, da 4,5 l/s.*
- *Un pozo nuevo que tiene 52 metros de profundidad y da 3 l/s. Ambos se emplazan aproximadamente a 1 km del proyecto.*

3. COMITE DE AGUA POTABLE RURAL CUNACO VIZNAGA.

Atiende a 215 socios o familias, abarcando los sectores de Cunaco grande, Cunaco chico y Viznaga, todos de la comuna de Villa Alegre. Su pozo tiene una profundidad de 65 metros, con una producción de 5,5 l/s y se emplaza aproximadamente a 3 o 4 km del proyecto.

Mis representadas tienen justo temor de verse expuestas a externalidades inherentes al proyecto observado, de las cuales destacan los riesgos de contaminación de las napas subterráneas, poniendo en riesgo el agua para consumo humano de sus usuarios. A ello se suman los consecuentes malos

olores, alta circulación de camiones, mosquitos, y otros impactos que deterioren la calidad de vida de las personas.

DISPOCIONES LEGALES QUE REGULAN LAS OBSERVACIONES EN EL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA:

El artículo 30 bis, de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, establece:

"Las Direcciones Regionales o el Director Ejecutivo, según corresponda, podrán decretar la realización de un proceso de participación ciudadana por un plazo de veinte días, en las Declaraciones de Impacto Ambiental que se presenten a evaluación y se refieran a proyectos que generen cargas ambientales para las comunidades próximas. Todo ello, siempre que lo soliciten a lo menos dos organizaciones ciudadanas con personalidad jurídica, a través de sus representantes, o como mínimo diez personas naturales directamente afectadas. Esta solicitud deberá hacerse por escrito y presentarse dentro del plazo de treinta días, contado desde la publicación en el Diario Oficial del proyecto sometido a Declaración de Impacto Ambiental de que se trate.

Si durante el procedimiento de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, ésta hubiese sido objeto de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones que afecten sustantivamente los impactos ambientales del proyecto, el organismo competente deberá abrir una nueva etapa de participación ciudadana, esta vez por diez días, período en el cual se suspenderá de pleno derecho el plazo de tramitación de la Declaración de Impacto Ambiental. El Reglamento deberá precisar qué tipo de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones, según el tipo de proyecto o actividad, serán consideradas como modificaciones sustantivas a los proyectos. Tratándose de los proyectos sometidos a evaluación de conformidad a lo establecido en el artículo 18 ter, el plazo para la realización del proceso de participación ciudadana será de diez días.

El Servicio de Evaluación Ambiental considerará las observaciones como parte del proceso de calificación y deberá hacerse cargo de éstas, pronunciándose fundadamente respecto de todas ellas en su resolución. Dicho pronunciamiento deberá estar disponible en la página web del servicio con a lo menos cinco días de anticipación a la calificación del proyecto.

Cualquier persona, natural o jurídica, cuyas observaciones no hubieren sido debidamente consideradas en los fundamentos de la resolución de calificación ambiental establecida en el artículo 24, podrá presentar recurso de reclamación de conformidad a lo señalado en el artículo 20, el que no suspenderá los efectos de la resolución.

Para los efectos de este artículo, se entenderá que provocan cargas ambientales aquellos proyectos que generan beneficios sociales y que ocasionan externalidades ambientales negativas en localidades próximas durante su construcción u operación.

La participación ciudadana comprende los derechos a acceder y conocer el expediente físico o electrónico de la evaluación, formular observaciones y obtener respuesta fundada de ellas".

Por su parte, el artículo 2° del Decreto Supremo 40 reglamento del sistema de avaluación ambiental señala en su letra g) ter., que la observación ciudadana: Toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que verse sobre los aspectos

ambientales y climáticos de un proyecto o actividad, que conste por escrito en el marco de un proceso de participación ciudadana en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

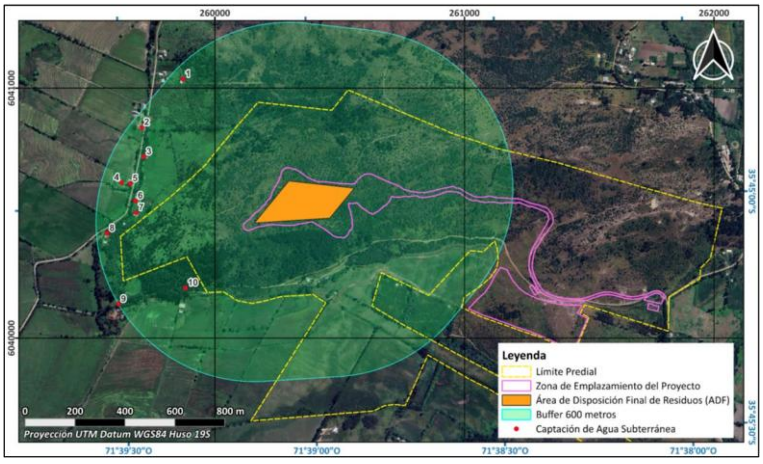
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del

horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Abastecimiento de agua del proyecto y disponibilidad hídrica

Referente a la escasez hídrica, el proponente durante la presentación del proyecto aborda los temas de cambio climático y la condición de estrés hídrico que afecta al país, especialmente a la zona central de Chile y, en particular, a la provincia de Linares, territorio que ha experimentado una prolongada disminución en la disponibilidad de recursos hídricos durante más de una década.

Al respecto, se informa que estos antecedentes fueron considerados durante la formulación y evaluación del proyecto, junto con los resultados de los estudios de línea de base de los distintos componentes ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, conforme a los requisitos establecidos en el D.S. N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La condición de estrés hídrico regional responde a factores climáticos, hidrológicos y de gestión del recurso. La relación del proyecto con la disponibilidad de agua se analiza a partir de sus fuentes de abastecimiento, requerimientos operacionales y reutilización descritos en el expediente.

El proyecto incorpora reutilización de RIL tratado en lavado de ruedas, con un consumo promedio informado de 5 m³ semanales, y descarga del excedente al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de ese efluente para humectación de caminos, actividad cuyo control de polvo se realiza mediante supresores. Esta reutilización disminuye el requerimiento de agua fresca para ese uso operacional específico.

Adicionalmente, los excedentes de agua tratada que se generen podrán ponerse a disposición de la comunidad, priorizando su uso por parte de instituciones de utilidad pública, tales como Bomberos y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), especialmente para actividades de apoyo al combate de incendios u otras situaciones de emergencia.

En consecuencia, la respuesta sobre disponibilidad hídrica se sustenta en los usos de agua y la reutilización efectivamente descritos en el diseño. La recuperación del efluente para lavado de ruedas constituye un aprovechamiento interno.

Respecto del cambio climático, la relación del proyecto es también indirecta y se vincula principalmente a la generación de biogás, fenómeno inherente a los procesos de descomposición de residuos orgánicos que ocurren en los sitios de disposición final.

Con el objeto de controlar dichas emisiones, el proyecto contempla un sistema de captación y quema de biogás mediante chimeneas. Esta medida permite reducir significativamente el potencial de impacto climático asociado a estos gases, al transformar mediante combustión compuestos con mayor potencial de calentamiento global en gases de menor impacto relativo.

En este contexto, la captación y quema controlada de biogás constituye una práctica ampliamente utilizada en rellenos sanitarios para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, este tipo de iniciativas ha sido históricamente reconocido en mecanismos internacionales de reducción de emisiones, dando origen a proyectos asociados a la generación de bonos de carbono.

En consecuencia, se considera que el proyecto incorpora medidas destinadas a minimizar su contribución al cambio climático y que, en términos globales, representa una alternativa ambientalmente más favorable que la disposición de residuos sin sistemas de control de emisiones ni valorización de subproductos.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.
- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal,

capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia

trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación

se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

EL PROYECTO NO CONSIDERA PLANTA DE LAVADO DE CAMIONES:

El proyecto solo describe un lavado de ruedas de los camiones recolectores, no considerando una Planta de Lavado de Camiones, que permita eliminar

residuos adheridos a carrocerías, a la caja compactadora que al final generan olores a basuras y desperdicios.

Con esta omisión contraviene lo requerido en el artículo N° 9 segundo párrafo del D.S. N° 189/2008: "zona de lavados de camiones y sanitizado. Especialmente considerado en protocolo COVID".

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

El proyecto contempla una plataforma de lavado de ruedas a alta presión, ubicada en la pista de salida antes de la báscula. Después de la descarga, los chorros inferiores y laterales limpiarán las ruedas y el tren de rodaje para reducir el arrastre de material a la vía pública.

La plataforma utiliza líquido tratado en la planta de lixiviados. La suciedad que arrastra el agua se separa en un estanque de decantación y el agua se recircula para el lavado. La descripción del proyecto denomina "sanitización" a esa operación. Su alcance se limita a las ruedas y el tren de rodaje. El proyecto no incluye el lavado de la carrocería ni la limpieza o desinfección integral de la caja compactadora.

Respecto del artículo 9 del D.S. N.º 189, el titular indicó que la disposición regula los distanciamientos del área de disposición y de sus instalaciones anexas, entre cuyos ejemplos figura una zona de lavado. En su respuesta, interpreta esa referencia como parte de la regla de distancias aplicable a las obras existentes. El titular precisó que un lavado integral requeriría una instalación permanente fuera del diseño presentado.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o

estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, "Plan de Operaciones", citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Calidad, reutilización y descarga del efluente tratado

En relación con el cumplimiento D.S. N° 90 y NCh 1333 (Descarga de RIL, calidad de agua, punto descarga), el proyecto plantea dos formas de eliminación de los riles tratados, reutilización en uso interno para lavado de ruedas y descarga a aguas superficiales en canal de derrame Cruchaga.

Asimismo, se precisa que los criterios de calidad establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 y en la NCh 1333 fueron utilizados inicialmente como parámetros de referencia para el diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL).

La primera alternativa corresponde a la reutilización interna del RIL tratado en la plataforma de lavado de ruedas de camiones ubicada al interior del proyecto. Esta alternativa busca aprovechar el recurso hídrico tratado dentro de las propias instalaciones del proyecto, reduciendo el consumo de agua fresca para actividades operacionales.

El RIL tratado será utilizado exclusivamente para: abastecimiento de la plataforma de lavado de ruedas de camiones, eventuales requerimientos de apoyo comunitario, principalmente para organismos de emergencia como Bomberos y CONAF.

Se hace presente que el proyecto eliminó la alternativa inicialmente considerada de utilización del RIL tratado para la humectación de caminos internos. Por consiguiente, el control de material particulado se realizará exclusivamente mediante el uso de supresores de polvo.

La reutilización en la plataforma de lavado de ruedas considera un consumo promedio de 5 m³ por semana. No obstante, la reutilización del RIL tratado estará condicionada al adecuado funcionamiento de la PTL y al cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para el sistema de tratamiento.

La segunda alternativa corresponde a la descarga del RIL tratado al curso superficial denominado Canal de Derrame Cruchaga, ubicado al interior del predio.

Esta alternativa fue incorporada para asegurar una vía permanente de eliminación del RIL tratado, en conformidad con las observaciones efectuadas durante la evaluación ambiental, garantizando la continuidad operacional del sistema sin depender de terceros ni de servicios externos.

La descarga sólo podrá efectuarse una vez verificado que el RIL tratado cumple con los parámetros establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90 para descargas a aguas superficiales.

Si algún parámetro no cumple los requisitos exigidos el RIL tratado será recirculado a la PTL, se efectuará un nuevo tratamiento, y la descarga permanecerá suspendida hasta verificar nuevamente la calidad del efluente.

El sistema contempla una descarga puntual al Derrame del Canal Cruchaga mediante una tubería conectada a la piscina de acumulación de RIL tratado. Las coordenadas del punto de descarga en sistema UTM WGS84 Huso 19S; 260.729,989 m Este (E); 6.040.328,180 m Norte (N).

La descarga se realizará mediante tubería de conducción desde la piscina de RIL tratado, flujómetro regulador de caudal y válvula de control para apertura y cierre de la descarga. El objetivo es asegurar una incorporación gradual del efluente al cauce receptor y evitar alteraciones hidráulicas o erosivas.

Se considerará la descarga diaria del volumen producido durante el día, con el descuento previo del volumen utilizado en la plataforma de lavado de ruedas. La descarga será distribuida durante un período de 20 horas continuas. El horario previsto es con inicio a las 12:00 horas y término a las 08:00 horas del día siguiente.

Las cuatro horas restantes del día estarán destinadas a la ejecución de los análisis de laboratorio necesarios para verificar la calidad del RIL tratado antes de autorizar la descarga.

Caudal de diseño. El sistema fue diseñado considerando el escenario de mayor generación de RIL tratado proyectado para la operación, la generación máxima estimada es de 15,42 m³/día, lo que es equivalente a 15.420 litros/día, considerando una descarga distribuida en 20 horas seria de 771 litros/hora, 12,85 litros/minuto o 0,214 litros/segundo. Este valor corresponde al caudal máximo de diseño y también al valor utilizado para calibrar el flujómetro.

La generación promedio diaria estimada será de 8,01 m³/día, lo que equivale a un caudal aproximado de: 0,11 L/s, es decir, aproximadamente un 50% del caudal máximo considerado en el diseño hidráulico.

Respecto de las condiciones operacionales y contingencias, la descarga al canal Cruchaga estará sujeta a la verificación previa de las condiciones del receptor, antes de cada descarga se evaluará la existencia de escurrimiento superficial las condiciones hidráulicas del cauce y la capacidad de recepción del canal.

La descarga será detenida cuando el canal presente caudal insuficiente, exista ausencia de escurrimiento, se detecten condiciones que impidan una descarga controlada o el RIL tratado no cumpla los parámetros de calidad exigidos.

En estos casos se cerrará la válvula de descarga y el RIL tratado permanecerá almacenado en la piscina de acumulación de RIL tratado. Se mantendrá la reutilización en la plataforma de lavado de ruedas. Si la condición persiste, se suspenderá temporalmente el ingreso de lixiviados a la PTL. Los lixiviados continuarán almacenándose en la piscina de acumulación de lixiviados hasta que se restablezcan las condiciones operacionales.

Una vez recuperadas las condiciones del receptor, se verificará nuevamente la calidad del RIL tratado y se reiniciará la descarga de manera controlada, sin superar el caudal máximo de diseño de 0,214 L/s.

En conclusión, el proyecto contempla un sistema de gestión del RIL tratado basado en dos alternativas complementarias: la reutilización interna y la descarga controlada al Derrame del Canal Cruchaga. Ambas opciones fueron incorporadas para asegurar la continuidad operacional de la PTL, minimizar riesgos ambientales y evitar la dependencia de terceros. La descarga a aguas superficiales sólo podrá realizarse previo cumplimiento de la Tabla 1 del D.S. N° 90, mientras que el sistema dispone de capacidad de almacenamiento, regulación de caudales y medidas de contingencia que permiten suspender temporalmente las descargas cuando las condiciones del receptor no sean adecuadas.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de

capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento,

contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de

24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera

impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia,

patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

EL PROYECTO NO PRESENTA TODOS LOS ANTECEDENTES PARA EVALUAR AL CENTRO DE VALORIZACIÓN:

No presenta todos antecedentes técnicos ni estructurales necesarios que permitan evaluar los impactos ambientales sobre el área de influencia, ya que, esto está proyectado para diversas comunas de la provincia de Linares. (Ruidos – Emisiones – Residuos – gases)

Presenta 1 o 2 móviles diarios para las comunas de Yerbas Buenas, Linares y Colbún, pero también se asevera que se atenderán todos los municipios de la provincia de Linares.

El proyecto no presenta antecedentes técnicos que permitan efectuar una evaluación certera de este centro de valorización, registradas en plataforma de la Autoridad Sanitaria.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos</u>

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa

ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran

principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Generación y manejo de biogás

Respecto a la generación de gases y particularmente biogás, se indica que, el biogás se genera naturalmente por la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios depositados en el relleno sanitario.

El proyecto considera la captación de estos gases, esta se realizará mediante un sistema de pozos de venteo verticales (chimeneas) construidos progresivamente a medida que avance la disposición de residuos. Estos pozos estarán separados aproximadamente cada 50 x 50 metros y estarán conformados por tuberías perforadas de HDPE de 200 mm de diámetro, relleno con piedra chancada para facilitar el flujo de gases, contarán con cabezales de monitoreo y control, y sistema de conexión a tuberías de conducción.

Inicialmente los pozos funcionarán mediante extracción pasiva, permitiendo evacuar y disipar el biogás generado. Posteriormente, cuando los monitoreos demuestren concentraciones y caudales suficientes, se implementará un sistema de captación centralizada, con succión mediante tuberías colectoras, conducción hacia una antorcha de combustión, para finalizar con la quema controlada del metano (Capítulo 1 de la Adenda Excepcional).

El biogás de relleno sanitario está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno) y otros gases en bajas concentraciones.

Tabla. Compuestos del biogás del relleno sanitario

Componente	Concentración típica
Metano (CH_4)	40 a 60 %
Dióxido de carbono (CO_2)	40 a 50 %

Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	50 a 100 ppm
Trazas de otros gases	<1 %

Respecto de la peligrosidad de estos gases el metano (CH_4) es un gas altamente inflamable, puede generar incendios o explosiones si se acumula en espacios confinados y en mezclas con aire, y posee un potencial de calentamiento global aproximadamente 28 veces superior al CO_2.

Por otra parte, el sulfuro de hidrógeno (H_2S), es un gas tóxico que se encuentra normalmente en alcantarillas, es responsable del característico olor a huevo podrido del alcantarillado, en altas concentraciones puede afectar la salud humana.

El dióxido de carbono (CO_2), no es tóxico en bajas concentraciones, pero puede desplazar oxígeno en espacios cerrados y es el principal gas de efecto invernadero.

Debido a las características de los gases que genera un relleno sanitario, el proyecto contempla medidas de monitoreo continuo de los gases CH_4, CO_2, O_2 y H_2S, contempla inspecciones periódicas de fugas, el control de presión en los pozos y planes de contingencia frente a explosiones o fugas.

Basado en las actualizaciones incorporadas en la adenda complementaria y adenda excepcional, la generación de biogás aumenta progresivamente durante la operación del relleno y continúa después de su cierre, a continuación, se presenta una estimación de la generación de biogás.

Las proyecciones del proyecto indican que la generación de biogás iniciará lentamente en el año 1 hasta llegar a su máximo un año después del cierre. Se estima una eficiencia de recuperación del 60 %.

Tabla. Proyección de generación de biogás

Año	Generación (m^3/h)	Recuperación (m^3/h)
Año 1	0	0
Año 11	609	366
Año 12 (máximo)	653	392
Año 31	190	114

La máxima producción se alcanzaría aproximadamente un año después del cierre operativo y luego disminuiría gradualmente durante los siguientes 20 años.

El proyecto considera que la generación de biogás continuará por aproximadamente 20 años posteriores al cierre del relleno. La fase de cierre comenzará al término de la vida útil del relleno sanitario y tendrá una duración de 20 años, conforme al D.S. N.° 189/2005.

Las principales acciones serán la instalación de una cobertura multicapa compuesta por una capa de tierra o cobertura de residuos (>60 cm), o una capa de geocompuesto bentonítico (GCL), una capa suelo (>15 cm), y una cobertura herbácea superficial para evitar erosión.

Se contará con una mantención del sistema de biogás, que considera los pozos de venteo, el sistema de captación, la chimenea de quema y el sistema de monitoreo permanente de gases.

También considera los monitoreos ambientales, durante el período post-cierre se contempla vigilar, la generación de biogás.

La operación de quema se mantendrá mientras exista generación significativa de biogás.

El principal aporte potencial al cambio climático proviene del metano (CH_4) generado por la degradación de los residuos orgánicos.

El metano liberado a la atmósfera constituye uno de los gases de efecto invernadero más relevantes asociados a los rellenos sanitarios. El proyecto contribuye a disminuir este impacto mediante la captación del biogás y su quema controlada. La conversión de CH_4 a CO_2, reduciendo significativamente su potencial de calentamiento global. El proyecto considera el monitoreo permanente de emisiones y presenta planees de emergencia y contingencias para enfrentar fugas durante operación y cierre.

Por lo tanto, el sistema de manejo de biogás constituye una de las principales medidas de mitigación climática del proyecto, permitiendo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición final de residuos domiciliarios.

Funcionamiento y alcance de la Planta de Valorización de Material Reciclable

Los impactos generados por esta parte del proyecto corresponden al ruido, tránsito de vehículos, generación de rechazos y riesgo de incendios, aspectos considerados en la evaluación general.

La planta corresponde a una instalación de pretratamiento de residuos reciclables que recibirá materiales provenientes de programas de reciclaje de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún. Su función principal es recibir, clasificar, compactar y despachar materiales reciclables hacia empresas recicladoras, además de operar como Centro de Educación Ambiental (Anexo 1-E, Planta de Valorización, Adenda Excepcional).

Considera una superficie total de 864 m², un galpón de procesos de 812 m², dependencias administrativas y servicios con 90 m² distribuidos en dos pisos, con un área de contenedores de 252 m², un área de enfardado de 42 m², un sector de acopio de fardos de 90 m² y una superficie de tránsito interno de 428 m².

Los materiales que recibirá serán plásticos PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS y otros tipos de plásticos, papeles y cartones, y envases tipo Tetra Pak.

No se recibirán residuos contaminados o con materia orgánica, materiales no clasificados, residuos domiciliarios mezclados, y residuos voluminosos como muebles y electrodomésticos.

Los volúmenes considerados a procesar se expresan en toneladas, se espera obtener 479 ton/año de residuos reciclados, plásticos 277 ton/año, papeles y cartones 192 ton/año, y Tetra Pak 10 ton/año. Proyecta que a año 11 el valor de residuos reciclados llegue a las 859 ton/año.

El proceso contempla:

33. Recepción y pesaje de materiales.
34. Inspección y rechazo de material no apto.
35. Clasificación por tipo.
36. Traslado a enfardado.
37. Compactación y confección de fardos.
38. Acopio temporal.
39. Despacho a plantas recicladoras.
40. Registro diario de la operación.

Se estima un rechazo inferior al 5% de los materiales recibidos, los cuales serán enviados diariamente al relleno sanitario.

Equipamiento principal

- 12 contenedores de 10 m³.
- 4 contenedores herméticos de 1 m³ para traslado interno.
- 1 contenedor de rechazo.
- 1 grúa horquilla de 2 toneladas.
- 1 prensa enfardadora.

Esta unidad considera una jornada efectiva de trabajo, es decir, un turno diario, el horario inicial sería de lunes a sábado, de 10:00 a 16:30 horas.

Considera como dotación mínima 5 trabajadores; 1 supervisor, 1 operador de grúa, 1 operador de enfardadora y 2 auxiliares.

Se verificarán diariamente la cantidades recibidas y procesadas por tipo de material, y la cantidad de rechazo enviadas al relleno sanitario.

La planta está diseñada principalmente como un centro de transferencia y valorización de materiales reciclables, con una capacidad inicial cercana a 500 toneladas anuales, operando con un solo turno y una dotación reducida. Su propósito es apoyar los programas de reciclaje comunales de Linares, Villa Alegre y Colbún, complementando la gestión de residuos regional y promoviendo la educación ambiental

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Observación:

EL PROYECTO NO CONSIDERA UNA CELDA DE EMERGENCIA

El Artículo 42. Todo Relleno Sanitario deberá estar preparado para recibir residuos en episodios climáticos extremos, debiéndose mantener para tal efecto un sector especialmente habilitado para la disposición final de residuos en tales episodios.

No se observa en las instalaciones del relleno sanitario una CELDA DE EMERGENCIA para las situaciones descritas en el artículo 42.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Celda de emergencia y continuidad operacional

La Zona de Descarga Transitoria de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) corresponde a un área operacional contemplada dentro del relleno sanitario, destinada exclusivamente a recibir temporalmente residuos cuando, por situaciones excepcionales, no sea posible acceder al frente de trabajo activo del Área de Disposición Final (ADF).

Esta unidad no constituye una instalación independiente ni una obra anexa autónoma al relleno sanitario, forma parte de las actividades normales asociadas a la recepción, descarga y manejo de residuos dentro del proyecto. No corresponde a una unidad de tratamiento, almacenamiento permanente o disposición final de residuos y su existencia no modifica los distanciamientos regulatorios ya evaluados para el relleno sanitario conforme al D.S. N° 189/2005.

Su función es asegurar la continuidad del servicio de recepción de residuos domiciliarios en situaciones extraordinarias que impidan el acceso al frente de disposición final, tales como sismos, inundaciones o eventos climáticos extremos que no permitan el acceso al frente de descarga del ADF. Los residuos descargados permanecen transitoriamente en contenedores cerrados hasta que puedan ser trasladados a un sitio de disposición final autorizado por la Autoridad Sanitaria o se pueda retornar a la operación normal.

Consiste en una obra tipo loza de hormigón armado para descarga, con un área de recepción de contenedores y un sector habilitado para maniobras de carga y descarga.

Como parte de su equipamiento se contempla el uso de contenedores tipo Open Top de 30 m³, un camión Ampliroll con carro de arrastre, que puede realizar el transporte simultáneo de hasta dos contenedores por viaje. Los contenedores permanecerán cubiertos mediante carpas para evitar la generación y dispersión de olores.

Respecto de control de olores y aspectos ambientales, se confirma que esta unidad fue considerada dentro de la evaluación ambiental del relleno sanitario por lo que no constituye una nueva fuente independiente de olores, sus emisiones fueron incorporadas en la modelación odorante del proyecto. Considera el manejo controlado, permanencia temporal de residuos y cobertura permanente de los contenedores además contempla la limpieza de áreas operativas.

Su utilización está restringida a condiciones excepcionales, solo puede utilizarse cuando sea imposible acceder al frente de trabajo activo, tiene carácter temporal y de emergencia, y no corresponde a una operación permanente del relleno sanitario.

La Zona de Descarga Transitoria es una medida operacional de emergencia incorporada al relleno sanitario para asegurar la continuidad de la recepción de residuos ante eventos extremos que impidan acceder al área de disposición final. Se trata de una instalación de uso excepcional, temporal y controlado, ubicada dentro del área operacional del proyecto, con infraestructura específica, uso de contenedores cerrados y medidas destinadas a minimizar la generación de olores y otros efectos ambientales.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares,

medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse

inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.

- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando

corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Observación:

POR TANTO;

EN MÉRITO DE LO EXPUESTO;

Las disposiciones del artículo 30 bis la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; y el artículo 2 letra g) ter, del Decreto Supremo 40 Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental.

PIDO A UD., tener por presentadas las observaciones en el procedimiento de participación ciudadana de la evaluación del proyecto "Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga", del Titular: Inversiones y Servicios INSER S.A.

PRIMER OTROSÍ: hago presente que mi personería para actuar en representación de las organizaciones por las que comparezco consta en los siguientes instrumentos que acompaño junto con esta presentación.

1. Comité de Agua Potable Rural de Cunaco Viznaga, por Mandato judicial y especial de fecha 24 de abril de 2024, ante el Notario Público de Linares Andrés Cuadra González del Riego.

2. Comité de Agua Potable Rural de Coironal, por Mandato judicial y especial de fecha 29 de abril de 2024, ante el Notario Público de Linares Andrés Cuadra González del Riego.

3. Comité de Agua Potable Rural de Putagán, por Mandato judicial y especial de fecha 26 de abril de 2024, ante el Notario Público de Linares Andrés Cuadra González del Riego.

SEGUNDO OTROSÍ: Pido a UD. Tenga a los Comités de Agua Potable Rural que represento, y a mí persona, en su representación, como interesados en el presente procedimiento, los que podrán ejercer todos los derechos que la ley confiere en conformidad con el artículo 21 de la Ley 18.880, que en su numeral 2) establece: que se consideraran interesados los que, sin haber iniciado el procedimiento, tengan derechos que puedan resultar afectados por la decisión que en el mismo se adopte; en relación con el artículo 83 del Decreto Supremo 40 Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto ambiental, para el caso de las personas naturales serán admisibles aquellas observaciones que esté debidamente señalado el nombre, RUT, y domicilio o correo electrónico, de quién la formula.

TERCER OTROSÍ: Pido a UD., tener presente que señalo como forma de notificación el correo electrónico: yasnacancinorosson@gmail.com

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos</u>

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo,

participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

92. Observante: Manuel Armando Cifuentes Rodríguez

Observación:

La constitución de la "Sociedad Inversiones y Servicios INSER S.A.", presentados en el proyecto cumplen con la legislación N° 18.046 "Ley Sobre Sociedades Anónimas", promulgada en el año 1981, última versión en el año 2023, donde se determinan entre otra información relevante, los objetivos de dicha sociedad, entre los cuales, en este caso según lo indicado en el Título I, artículo Cuarto, se definen tres tipificados con las letras (a), (b), y (c). Al análisis de los registrado en la letra c y que permitiría desarrollar el Proyecto "Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, presenta alcances que restringen o no permiten desarrollar el proyecto , al no tener en sus objetivos como sociedad el manejo de residuos asimilables a domiciliarios. 5

En la redacción textual de la letra c del artículo Cuarto del Título I de la Constitución de la sociedad indica primero la prestación de servicios de aseo en el área de residuos y basuras, incluyendo la recolección y transporte de residuos domiciliarios, el aseo de calles y avenidas, la limpieza de alcantarillas y sumideros y la disposición final de residuos.

Su objetivo redactado inicialmente en genérico respecto a la terminología "residuos" y "basuras", puede incluir más de un tipo de elementos desechados y no todos ellos pueden ir a un relleno sanitario de índole domiciliarios como el propuesto en el EIA.

Cabe destacar que el mismo objetivo registra otras acciones denominadas "recolección y Transporte de residuos domiciliarios" y al final la acción de "disposición final", entendiéndose en la misma línea de redacción referida a residuos domiciliarios.

La legislación es clara en tipificar y clasificar los diferentes tipos de residuos generados por diferentes actividades asi como:

✓De la comunidad (domiciliarios); (D.S. N° 189 / 2005)

✓Industriales No Peligrosos (RNP); (D.S.N° 594 / 1999) 6

✓Industriales Peligrosos (RESPEL); (D.S.N° 148 / 2003)

✓Residuos de E. Atención de Salud (REAS) (D.S. N°6 / 2009)

En lo especifico el D.S. N° 189/2005, fija las definiciones de residuos en su artículo N° 4, para entender lo registrado en el objetivo c :

Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Residuos sólidos domiciliarios: residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en viviendas y en establecimientos tales como edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos educacionales y cárceles.

Residuos sólidos asimilables: residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en procesos industriales u otras actividades, que no son considerados residuos peligrosos de acuerdo a la reglamentación sanitaria vigente y que, además, por su cantidad composición y características físicas, químicas y bacteriológicas, pueden ser dispuestos en un Relleno Sanitario sin interferir con su normal operación.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Objeto de la empresa y residuos similares a los domiciliarios

El proyecto presentado a evaluación incluye la disposición de residuos domiciliarios y asimilables. Según la definición sanitaria citada en la Adenda Ciudadana, los residuos de origen industrial u otro origen son asimilables cuando carecen de peligrosidad y su cantidad, composición y características permiten su disposición en el relleno sin alterar su operación. La admisión se determina por las características de cada carga.

El Plan de Operación contempla identificar y pesar los camiones y registrar la procedencia de los residuos. Si se detectan cargas peligrosas o ajenas a las categorías admitidas, dispone impedir su ingreso e informar al propietario del vehículo. La descripción y el plan delimitan las categorías de residuos evaluadas y su control de recepción.

La letra c) del artículo cuarto de la escritura de INSER S.A. incluye la recolección y el transporte de residuos domiciliarios y emplea la expresión “disposición final de residuos”. La cláusula no menciona expresamente los asimilables. En la Adenda Ciudadana el titular invoca esa expresión para sostener que la actividad está comprendida en los estatutos.

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa

ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto "disposición final de residuos" adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso. Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

17. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
18. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.
- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.
- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.
- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.
- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y

conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

93. Observante: Patricia Cecilia Muñoz Uribe

Observación:

Cuantos años de vida útil tiene la carpeta que que cubriría la piscina donde se depositaria la basura?

Que daños causaria ?

Que haría la empresa para solucionarlo?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Duración de la lámina impermeable y respuesta ante fallas

El expediente no establece una vida útil en años para la geomembrana del fondo del relleno. Los residuos se depositarán en el Área de Disposición Final, cuyo fondo y costados se impermeabilizarán con una lámina de polietileno de alta densidad de 1,52 mm junto con capas de arcilla, bentonita y protección. El plan de cierre dispone un sello superior con suelo y vegetación sobre los residuos. Las piscinas de lixiviados tienen sus propias cubiertas.

Durante la instalación se ensayarán las uniones de la lámina y se corregirán los defectos antes de cubrirla. La Adenda Complementaria señala que la geomembrana quedará bajo las capas de protección y los residuos, lo que impide la inspección directa de rutina. Para la cobertura superior, el Plan de Cierre contempla inspecciones mensuales destinadas a detectar grietas, erosión y asentamientos.

Una falla en la barrera puede permitir que los lixiviados, los líquidos que salen de los residuos, alcancen el suelo o las aguas subterráneas. La evaluación consideró escenarios con perforaciones, discontinuidades y defectos de instalación. Bajo las condiciones simuladas, no proyectó afectación de los pozos y otras captaciones identificadas. El plan establece vigilancia de las aguas subterráneas durante la operación.

Si aparece lixiviado en la superficie, el plan indica delimitar el sector, suspender allí la descarga o el paso de maquinaria, contener el líquido, recuperarlo hacia el sistema de captación e inspeccionar y reparar los elementos comprometidos. Si el monitoreo de aguas subterráneas registra valores superiores a los permitidos, el plan dispone tres muestras en 24 horas y aviso a la Autoridad Sanitaria si la excedencia se repite.

Ante una excedencia persistente, la tabla 36 dispone detener las obras mientras se realiza una perforación en la base para determinar el origen de la contaminación. Según el resultado, el plan contempla reparar el sello en el punto de origen, trasladar los residuos del sector a un frente habilitado, limpiar y restaurar la zona y analizar el suelo y el agua después de reparar.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.

- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua

desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano

y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Vida útil y expansión futura

El proyecto está diseñado para una capacidad volumétrica total de 490.000 m³, por lo que no existe posibilidad de aumentar dicha capacidad dentro de la configuración actualmente evaluada, es decir, la distribución y forma que actualmente tiene.

Esta capacidad fue determinada considerando la demanda actual y proyectada de las comunas involucradas, cabe señalar que la decisión respecto del lugar donde se realizará la disposición final de los residuos corresponde exclusivamente a cada municipio y/o generador particular, de conformidad con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

La estimación de residuos considerada en el diseño del proyecto constituye una proyección basada en antecedentes disponibles al momento de su formulación, sin que ello implique la obligación de los municipios o particulares de disponer sus residuos en esta instalación.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones

odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y

tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.

- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de

aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

94. Observante: Verónica Loretto Del Carmen González Gálvez

Observación:

La acumulación de residuos va a generar un impacto ambiental con múltiples aristas tales como:

** Contaminación del agua subterránea*

** Daños Irreparables a la fertilidad del suelo*

** Generación de gases contaminantes tóxicos para los estudiantes de nuestra comuna*

** Destrucción del ecosistema*

** Riesgos sanitarios*

entre múltiples daños ambientales.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de

contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.

- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas

de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (Lithraea caustica), Espino (Vachellia caven), Boldo (Peumus boldus), Huingán (Schinus polygamus), Romerillo (Baccharis linearis) y Trébol blanco (Trifolium repens).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se

implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

95. Observante: Erna Catalina Sandoval Tapia

Observación:

No al vertedero ya que será una contaminación ambiental y de las aguas subterráneas

además se termina con el ecosistema de la flora y fauna que hay en el cerro de gumera y de los alrededores de la comuna de yerbas buenas, Afectará la agricultura de la comuna la mayoría de la población vive de la agricultura eso afecta a otras comunas también de los alrededores. Este proyecto no debe ser aprobado seria una destrucción a la naturaleza y también para la población siendo una de la comunas mas pobres de la región del maule.

Espero que se tome conciencia y no den a lugar a este nefasto proyecto y pensar que como residentes necesitamos una mejor calidad de vida para las nuevas generaciones del furo y cuidar nuestro entorno natural.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de

contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.

- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

96. Observante: Daniela José Quintana Tapia

Observación:

Soy Daniela, Psicóloga de profesión, oriunda de Talca, pero la vida me trajo a la comuna de Yerbas buenas hace casi ya seis años. Pueblo que me ha acogido, me ha enseñado, y en el cual he crecido. Hoy en día aquí he construido redes y amistades tan importantes que puedo llamar familia, y es esta precisa familia quien corre peligro en estos momentos gracias a la posible instalación de un Relleno sanitario, peligro que amenaza el bienestar, el paisaje y nuestra identidad como habitantes de estas tierras ancestrales y misteriosas.

Hoy en día trabajo en la hermosa Escuela Bernardo O'Higgins de Gumera, la cual queda a solo un par de metros de donde se pretende instalar este Relleno, si eso sucede, nuestra escuela muere, y con ello las esperanzas y anhelos de niños que poseen diferentes discapacidades y capacidades que este espacio en medio de la naturaleza y campo profundo favorece a su desarrollo en todos sus ámbitos, no solo académico, si no como personas que buscan tener una calidad de vida digna y libre de contaminación. Es por eso que el proyecto de Relleno sanitario es una amenaza gigantesca a nuestros sueños y ganas de seguir descubriendo lo que esta tierra nos ha entregado sin pedir nada más a cambio que su cuidado y defensa, y eso es lo que haremos.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación ambiental y población neurodivergente

La preocupación por personas neurodivergentes se considera respecto de las condiciones ambientales que pueden generar molestias sensoriales, particularmente ruido, olores y presencia de vectores. La respuesta se sustenta en los antecedentes de exposición y manejo de dichos factores incorporados en el expediente.

El proyecto incorpora estudios de ruido y olor, cobertura de residuos, control de vectores y un sistema de recepción y gestión de reclamos. La modelación odorante de la Adenda Excepcional informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores evaluados. En ruido, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica y califica el aumento de niveles sonoros como poco significativo. En consecuencia, la inquietud se aborda a través de las fuentes y efectos ambientales evaluados y de los mecanismos de control y comunicación existentes.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito

de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como

equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O’Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O’Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Matrícula escolar y empleo docente

Respecto de los posibles efectos del proyecto sobre la población y los servicios educacionales presentes en el área de influencia, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los potenciales impactos del proyecto sobre el componente Medio Humano, incluyendo la presencia y funcionamiento de establecimientos educacionales y otros equipamientos comunitarios. Los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la prestación de servicios educacionales ni sobre el funcionamiento de los establecimientos existentes en el territorio.

En particular, la evaluación no identificó mecanismos causales que permitan establecer que la construcción u operación del proyecto provocará una disminución de matrícula escolar, pérdida de usuarios o reducción de la demanda por servicios educacionales en las localidades cercanas. Asimismo, no se presentaron antecedentes técnicos que acrediten que la presencia del proyecto pueda generar procesos de migración, abandono residencial o cambios demográficos significativos capaces de afectar la población escolar del área de influencia.

Adicionalmente, el proyecto no contempla la relocalización de viviendas, el desplazamiento de comunidades ni restricciones de acceso a establecimientos educacionales. De igual forma, los estudios de ruido, calidad del aire, olores, tránsito, salud de la población y demás componentes ambientales concluyeron que, considerando la implementación de las medidas de control, mitigación y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos significativos sobre las condiciones de funcionamiento de los establecimientos educacionales existentes.

Respecto de una eventual afectación a la estabilidad laboral de docentes, asistentes de la educación y otros trabajadores vinculados al sistema educacional, cabe señalar que dichas materias dependen de factores asociados a la gestión institucional, matrícula efectiva, planificación educativa y decisiones de los respectivos sostenedores, aspectos que exceden el ámbito de evaluación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En consecuencia, durante la evaluación no se identificaron antecedentes que permitan concluir que el proyecto producirá una afectación directa sobre las fuentes laborales asociadas al sector educacional.

Por otra parte, el titular incorporó diversos CAV destinados a fortalecer el vínculo con las comunidades del área de influencia y apoyar iniciativas de educación ambiental y desarrollo local. Entre ellos se incluyen programas de educación ambiental, actividades de valorización del patrimonio natural y cultural del territorio, y acciones de relacionamiento comunitario permanente orientadas a promover la participación y el fortalecimiento de la comunidad local.

En consecuencia, los antecedentes evaluados permiten concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la matrícula escolar, el funcionamiento de los establecimientos educacionales ni las fuentes laborales asociadas al sistema educativo local. Asimismo, las medidas y compromisos voluntarios incorporados por el titular contribuyen al fortalecimiento de la relación con las comunidades y al desarrollo de iniciativas educativas y ambientales en el territorio.

Actividades escolares y compromisos de apoyo educativo y cultural

La evaluación ambiental concluyó que el proyecto no genera impactos significativos sobre establecimientos educacionales ni sobre las actividades educativas y culturales que éstos desarrollan, por lo que no se determinaron medidas de compensación ambiental obligatorias asociadas a dichos componentes. Lo anterior, en atención a que los estudios presentados durante la evaluación y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron descartar afectaciones significativas sobre la salud de la población, el funcionamiento de establecimientos educacionales o el acceso a actividades culturales y recreativas del territorio.

Sin perjuicio de aquello, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios (actualizados en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional), orientados a fortalecer la vinculación con las comunidades locales y aportar al desarrollo social, cultural y educativo del área de influencia.

Entre ellos destaca el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, iniciativa que contempla la elaboración y difusión de material educativo relacionado con la historia, identidad y patrimonio cultural del territorio, el mejoramiento de accesos a estos espacios de interés comunitario, la implementación de senderos e infraestructura básica para actividades recreativas y educativas al aire libre, y el apoyo a actividades de puesta en valor del patrimonio cultural local. Estos antecedentes y materiales podrán constituir una herramienta de apoyo para establecimientos educacionales y organizaciones comunitarias interesadas en fortalecer el conocimiento de la historia y características del territorio.

Asimismo, el plan contempla el desarrollo de una investigación sociohistórica del área de influencia del proyecto, destinada a rescatar antecedentes de la identidad local y generar material de difusión comunitaria, contribuyendo al fortalecimiento del patrimonio cultural e histórico de las comunas involucradas.

Por otra parte, el titular comprometió la mantención de mecanismos permanentes de vinculación comunitaria a través de un encargado de comunidades, lo que permitirá coordinar actividades

informativas, educativas y de relacionamiento con organizaciones del territorio, incluidos establecimientos educacionales cuando corresponda.

En consecuencia, si bien la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no genera impactos significativos que requieran medidas de compensación específicas para establecimientos educacionales, el titular incorporó compromisos ambientales voluntarios relacionados con la valorización del patrimonio cultural local, la generación de material educativo, el fortalecimiento de actividades comunitarias y la mantención de mecanismos permanentes de vinculación territorial, los cuales contribuyen al desarrollo social y cultural de las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto.

97. Observante: Rubén Antonio Leiva Antúnez

Observación:

Soy un habitante de Yerbas Buenas y salvo por mi periodo de formación universitaria he pasado todo mi vida por este territorio, en base a mi tiempo aquí puedo decir que lo que este proyecto trae es una problematica sin precedentes para nuestra forma de vivir.

Respecto al informe que INSER S.A presenta puedo reconocer como omiten información referente a la riqueza turistica que los cerros mismos que ellos planean intervenir, realmente ofrecen. Es en los cerros Gumera y Quilipin en donde he practicado treking desde muy pequeño, y en base a estas rutas me ha permitido esta tierra he notado como son transitadas por muchas personas, quienes muchos vienen de sectores lejanos a Yerbas Buenas, e incluso de otras regiones. Algo similar pasa con la escala en roca que se practica en la conocida Piedra Larga, por la cual bautizarón al proyecto, este punto de escalada tambien es reconocido por quienes practican este deporte por la región. Tambien se practica descenso por el cerro Quilipin, bajando este desde las famosas antenas en bicicleta. Sin ir más llejos merece la pena mencionar las compentencias de crosscountry que se practican año a año por las faldas del Cerro Gumera.

Todas estas practicas de deporte al aire libre enriquicen a este territorio y le dan un reconocimiento deportivo y turistico en la region y por qué no decirlo, a nivel nacional. Le pregunto a INSER por qué omitio está valiosa información y cómo mitigará los daños irreversibles a estas practicas si su lamentable instalación se lleva a cabo.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín</u>

Respecto del impacto evaluados de “Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto”, calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA, utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos,

reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer

la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

98. Observante: Gloria Del Carmen Canales Silva

Observación:

Presentar rutas en formato digital kmz de los camiones en todas las fases del proyecto. Se solicita reevaluar las emisiones atmosféricas y transporte, en base a este detalle omitido.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

99. Observante: Gloria Del Carmen Canales Silva

Observación:

En el "Capitulo 7 Evaluación de Impactos", se concluyelo siguiente: El Proyecto no generará impacto significativo sobre el componente medio humano producto de la alteración a los sistemas de vida de los agricultores aledaños. Lo anterior resulta en que el impacto sea calificado como negativo Poco Significativo (-26) y, por lo tanto, su efecto, característica o circunstancia no da origen a la necesidad de presentar un EIA, de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley N°19.300 y Título II del Reglamento del SEIA. Para lo anterior el Titular no fundamenta los valores asignados, con estudios de respaldo, solo se limita a negar o minimizar criterios.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los

componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.

- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Caracterización demográfica de la población del área de influencia

El Registro Social de Hogares (RSH) constituye una herramienta orientada a apoyar los procesos de focalización de beneficios y programas sociales. En la elaboración de la línea de base, los equipos de estudio se sustentaron principalmente en fuentes oficiales y metodologías reconocidas por el SEA,

utilizando información proveniente del Censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el PLADECO comunal vigente, la encuesta CASEN y antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, entrevistas a informantes clave y otras fuentes primarias.

La información municipal aportada respecto de Gúmera y La Faja se considera como antecedente complementario de la caracterización. Las diferencias entre cifras se interpretan atendiendo al año, fuente, unidad territorial y población cubierta; el Registro Social de Hogares y el Censo corresponden a fuentes con universos y finalidades distintos.

Respecto de las viviendas desocupadas, de veraneo o utilizadas como segunda residencia, se precisa que el estudio de medio humano no efectuó una cuantificación específica de este tipo de inmuebles. Sin perjuicio de ello, durante los recorridos de terreno y a partir de la información recopilada mediante fuentes primarias, fue posible constatar la existencia de una cantidad creciente de viviendas con estas características en el territorio analizado.

En consecuencia, la observación fue considerada incorporando las fuentes demográficas y antecedentes territoriales al análisis de medio humano. La identificación de efectos del proyecto se sustenta en la localización de receptores, actividades y equipamientos y en su relación con obras y emisiones.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Descripción de actividades económicas, productivas y de subsistencia en los predios

Se complementa la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante campañas de terreno, observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia. En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gúmera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del área de influencia

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: Tabla 11 de la Adenda Excepcional.

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente ambiental, no modifica la delimitación del Área de Influencia, ni las conclusiones del componente evaluado. En Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional se presenta la cartografía con la descripción de actividades económicas, productivas y de subsistencia en los predios del área de influencia del proyecto.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto.

Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental

permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

100. Observante: Gloria Del Carmen Canales Silva

Observación:

Al respecto, se solicita justificar fundadamente su calificación, para ello deberá considerar aspectos como rutas para trekking, zonas de uso actual en la zona de emplazamiento del proyecto, miradores, cabalgatas, visitas turísticas, etc.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.

- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

101. Observante: Gloria Del Carmen Canales Silva

Observación:

Observación: no existe observación

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera no pertinente la observación, por cuanto no plantea materias ambientales susceptibles de ser analizadas en el marco del procedimiento de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, ni formula cuestionamientos específicos respecto de los potenciales impactos ambientales del proyecto, las medidas propuestas o el

cumplimiento de la normativa ambiental aplicable. En consecuencia, no corresponde emitir un pronunciamiento técnico específico sobre su contenido.

102. Observante: Gloria Del Carmen Canales Silva

Observación:

El Titular señala que el Proyecto no generará impacto significativo sobre el componente medio humano producto de la restricción de acceso al cerro Quilipín, dado que si bien acceso al cerro por el terreno del titular será restringido para seguridad, la restricción de acceso aplica sólo al área donde se emplaza el proyecto, lo cual se contradice con lo presentado en los planos de planta, como el Anexo 1-L-4-1 Planta General RS e Instal., donde se aprecia que el cierre perimetral abarca casi todo el cerro.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Cierre perimetral y continuidad del acceso a Piedra Larga

La lámina 1-L-4-1 muestra el cerco y las obras del relleno. La planta general, revisión F, distingue el límite predial representado, de 190,65 hectáreas, el cierre del proyecto, de 94,59 hectáreas, y el área de disposición final, de 4,11 hectáreas. El cierre abarca una superficie mayor que el área de disposición.

La comparación de los archivos cartográficos de la Adenda Excepcional muestra que las dos figuras que representan la Piedra Larga quedan dentro del contorno del cierre proyectado. El expediente también indica que uno de los accesos usados para llegar al cerro coincide con el futuro ingreso del proyecto y reconoce que las obras interfieren con una huella utilizada por la comunidad.

El capítulo 7 califica la restricción de acceso durante la operación como un impacto negativo poco significativo, con un puntaje de −26. Esa evaluación considera el compromiso del titular de habilitar por Gúmera un ingreso separado de la ruta de camiones, señalizarlo, habilitar un sendero y mejorar los senderos del sector este. Las obras se prevén desde la construcción y el compromiso contempla la mantención anual del acceso, del sendero y del equipamiento.

Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín

Respecto del impacto evaluados de “Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto”, calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones

operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado "Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga", el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

103. Observante: Gloria Del Carmen Canales Silva

Observación:

Especificar los turnos de trabajo, considerando que los horarios informados para cada fase en el Capítulo 1 del EIA, exceden la normativa vigente. Recalcular la mano de obra para cada fase, de corresponder.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Horarios de trabajo y número de trabajadores

El Capítulo 1 de la Adenda Excepcional establece una dotación de 35 personas para construcción, con horario de 08:00 a 18:00 de lunes a viernes. Para el primer año de las obras de cierre informa una dotación de nueve personas y la misma franja horaria.

Para la operación, el titular informa inicialmente un turno y 31 personas. El centro funcionará de 08:00 a 20:00 de lunes a sábado. La planta de valorización tiene previsto un turno de 10:00 a 16:30 de lunes a sábado. La planta de tratamiento de lixiviados funcionará según el horario de sus procesos.

La franja general de funcionamiento del centro suma 72 horas semanales. La Ley N.º 21.561 fija para la jornada ordinaria individual un máximo general de 42 horas semanales desde el 26 de abril de 2026 y de 40 horas desde el 26 de abril de 2028.

El expediente informa los horarios de funcionamiento y la dotación total por fase. No establece la distribución semanal de las horas por cargo, los relevos ni las colaciones.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal,

capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia

trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación

se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

104. Observante: Juan Luis Castro Sáez

Observación:

Como vecino del sector pre preocupa el transito de camiones por varios motivos:

1) El mal estado de las rutas L-215 ruta que conecta la localidad de Putagan con Yerbas Buenas, en diferentes sectores se encuentra en pésimo estado, más preocupante es que algunos de los hoyos se arreglan y vuelven a aparecer rápidamente por la humedad y flujos de agua que pasan y erosión el camino. La gran frecuencia de camiones aumentara el mal estado de las calles.

¿Cómo aseguraran que el estado del camino no empeore por el gran tránsito de camiones pesado?

¿Cómo aseguraran que la incidencia de accidentes no aumentara por el mal estado del camino y el alto flujo de camiones?

¿Cómo se mitigará el sonido de los camiones y malos olores en la localidad de Putagan y vecinos de la faja?

2)En la ruta L-2015 se encuentran varios pasos de agua, uno de ellos cruza el camino y existe un puente llamado "Puente el corte" este se encuentra pasando el cerro, este puente se caracteriza por solo permitir el paso de un vehículo. Se encuentra en una curva pronunciada y es particularmente peligroso cuando la maleza crece al alrededor e impide la visibilidad

¿Cómo se resguardará que no aumentes la incidencia de accidentes por el alto flujo de camiones en el puente "El corte"?

3) En el estudio de impacto ambiental no se consideran el gran flujo de camiones que actualmente transitan por Putagan en la época de carga de maíz, durante la época de invierno Agrosilos una empresa ya instalada en el sector genera altos índices de tránsito de camiones de carga pesada, alta contaminación ambiental por sonido y emisiones contaminantes en el ambiente.

Además de la contaminación acústica que existe desde la ruta 5 sur.

¿Cuáles son las estrategias de mitigación por el paso de camiones en la localidad de Putagan?

¿Cómo harán que los niveles de contaminación acústica no aumenten para no afectar la calidad de vida de las personas?

4) En la Ruta l-215 nos encontramos con el cerro con un paso llamado el corte, ya que se encuentra el paso abierto entre dos estructuras de tierra que separan los cerros, lugar peligrodo en invierno por los deslizamientos de tierra, piedras, etc.

¿Cómo hará la empresa para que el paso el corte no aumente su peligrosidad debido al alto flujo de camiones de basura?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en

la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estos efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o

estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, "Plan de Operaciones", citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

Compatibilidad vial con usos rurales

La compatibilidad del tránsito del proyecto con los usos rurales fue analizada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en el componente Medio Humano. La evaluación considera el uso compartido de las rutas por residentes, vehículos agrícolas, peatones, ciclistas y camiones recolectores, junto con el acceso a servicios y actividades locales.

Las mediciones y modelaciones comparan situaciones sin y con proyecto y consideran escenarios desfavorables de concentración de viajes. El estudio concluye que los flujos adicionales no generan restricciones significativas a la conectividad ni aumentos significativos en los tiempos de desplazamiento. El análisis considera el uso compartido de las vías por residentes, peatones, ciclistas y camiones.

Los antecedentes contemplan pavimentar el tramo de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre el acceso al proyecto y la L-215, y actuaciones en la intersección, señalización y paradero descritas en el Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y el capítulo 10 de la Adenda Excepcional. El traslado de trabajadores mediante minibuses y camionetas evita agregar su demanda al transporte público local.

En consecuencia, la evaluación aborda la interacción del tránsito del proyecto con las actividades y desplazamientos rurales y concluye que, en los escenarios evaluados y con las actuaciones incorporadas, no se configura una alteración significativa de la libre circulación o del acceso a bienes y servicios.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del

proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.

- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades

de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

105. Observante: Carolina Francisca Castro Ayala

Observación:

Como miembros activos de la comunidad de Putagán, expresamos nuestra profunda preocupación por la capacidad de respuesta de la Tercera Compañía de Bomberos de Putagán ante posibles emergencias derivadas de la instalación propuesta del relleno sanitario en nuestra zona. Nos dirigimos a las autoridades pertinentes para exigir medidas que fortalezcan su capacidad operativa.

La Tercera Compañía de Bomberos de Putagán es un recurso vital para nuestra comunidad, pero nos preocupa que la presencia del relleno sanitario pueda sobrepasar su capacidad de respuesta ante emergencias complejas, como incendios o fugas de sustancias peligrosas.

El relleno sanitario representa un desafío técnico y operativo para los bomberos, quienes pueden enfrentarse a situaciones de riesgo, como la emisión de gases tóxicos o incendios de difícil control.

Es esencial garantizar que cuenten con los recursos y capacitación adecuados para hacer frente a estas emergencias de manera efectiva y segura.

La falta de preparación adecuada podría tener consecuencias devastadoras para la seguridad y bienestar de nuestra comunidad. Nos preocupa que la incapacidad de los bomberos para abordar emergencias derivadas del relleno sanitario pueda poner en peligro vidas humanas y el medio ambiente local.

Exigimos abordar en el estudio temas tan elementales para la calidad de vida de toda la comunidad.

¿Como se puede mitigar el riesgo de incendios y la respuesta del personal de bomberos ya sea de Putagan, Villa Alegre o Yerbas Buenas?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.

- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados

indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Abastecimiento de agua del proyecto y disponibilidad hídrica

Referente a la escasez hídrica, el proponente durante la presentación del proyecto aborda los temas de cambio climático y la condición de estrés hídrico que afecta al país, especialmente a la zona central de Chile y, en particular, a la provincia de Linares, territorio que ha experimentado una prolongada disminución en la disponibilidad de recursos hídricos durante más de una década.

Al respecto, se informa que estos antecedentes fueron considerados durante la formulación y evaluación del proyecto, junto con los resultados de los estudios de línea de base de los distintos componentes ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, conforme a los requisitos establecidos en el D.S. N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La condición de estrés hídrico regional responde a factores climáticos, hidrológicos y de gestión del recurso. La relación del proyecto con la disponibilidad de agua se analiza a partir de sus fuentes de abastecimiento, requerimientos operacionales y reutilización descritos en el expediente.

El proyecto incorpora reutilización de RIL tratado en lavado de ruedas, con un consumo promedio informado de 5 m³ semanales, y descarga del excedente al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de ese efluente para humectación de caminos, actividad cuyo control de polvo se realiza mediante supresores. Esta reutilización disminuye el requerimiento de agua fresca para ese uso operacional específico.

Adicionalmente, los excedentes de agua tratada que se generen podrán ponerse a disposición de la comunidad, priorizando su uso por parte de instituciones de utilidad pública, tales como Bomberos y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), especialmente para actividades de apoyo al combate de incendios u otras situaciones de emergencia.

En consecuencia, la respuesta sobre disponibilidad hídrica se sustenta en los usos de agua y la reutilización efectivamente descritos en el diseño. La recuperación del efluente para lavado de ruedas constituye un aprovechamiento interno.

Respecto del cambio climático, la relación del proyecto es también indirecta y se vincula principalmente a la generación de biogás, fenómeno inherente a los procesos de descomposición de residuos orgánicos que ocurren en los sitios de disposición final.

Con el objeto de controlar dichas emisiones, el proyecto contempla un sistema de captación y quema de biogás mediante chimeneas. Esta medida permite reducir significativamente el potencial de impacto climático asociado a estos gases, al transformar mediante combustión compuestos con mayor potencial de calentamiento global en gases de menor impacto relativo.

En este contexto, la captación y quema controlada de biogás constituye una práctica ampliamente utilizada en rellenos sanitarios para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, este tipo de iniciativas ha sido históricamente reconocido en mecanismos internacionales de reducción de emisiones, dando origen a proyectos asociados a la generación de bonos de carbono.

En consecuencia, se considera que el proyecto incorpora medidas destinadas a minimizar su contribución al cambio climático y que, en términos globales, representa una alternativa ambientalmente más favorable que la disposición de residuos sin sistemas de control de emisiones ni valorización de subproductos.

Generación y manejo de biogás

Respecto a la generación de gases y particularmente biogás, se indica que, el biogás se genera naturalmente por la descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios depositados en el relleno sanitario.

El proyecto considera la captación de estos gases, esta se realizará mediante un sistema de pozos de venteo verticales (chimeneas) construidos progresivamente a medida que avance la disposición de residuos. Estos pozos estarán separados aproximadamente cada 50 x 50 metros y estarán conformados por tuberías perforadas de HDPE de 200 mm de diámetro, relleno con piedra chancada para facilitar el flujo de gases, contarán con cabezales de monitoreo y control, y sistema de conexión a tuberías de conducción.

Inicialmente los pozos funcionarán mediante extracción pasiva, permitiendo evacuar y disipar el biogás generado. Posteriormente, cuando los monitoreos demuestren concentraciones y caudales suficientes, se implementará un sistema de captación centralizada, con succión mediante tuberías colectoras, conducción hacia una antorcha de combustión, para finalizar con la quema controlada del metano (Capítulo 1 de la Adenda Excepcional).

El biogás de relleno sanitario está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno) y otros gases en bajas concentraciones.

Tabla. Compuestos del biogás del relleno sanitario

Componente	Concentración típica
Metano (CH_4)	40 a 60 %
Dióxido de carbono (CO_2)	40 a 50 %
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	50 a 100 ppm
Trazas de otros gases	<1 %

Respecto de la peligrosidad de estos gases el metano (CH_4) es un gas altamente inflamable, puede generar incendios o explosiones si se acumula en espacios confinados y en mezclas con aire, y posee un potencial de calentamiento global aproximadamente 28 veces superior al CO_2.

Por otra parte, el sulfuro de hidrógeno (H_2S), es un gas tóxico que se encuentra normalmente en alcantarillas, es responsable del característico olor a huevo podrido del alcantarillado, en altas concentraciones puede afectar la salud humana.

El dióxido de carbono (CO_2), no es tóxico en bajas concentraciones, pero puede desplazar oxígeno en espacios cerrados y es el principal gas de efecto invernadero.

Debido a las características de los gases que genera un relleno sanitario, el proyecto contempla medidas de monitoreo continuo de los gases CH_4, CO_2, O_2 y H_2S, contempla inspecciones periódicas de fugas, el control de presión en los pozos y planes de contingencia frente a explosiones o fugas.

Basado en las actualizaciones incorporadas en la adenda complementaria y adenda excepcional, la generación de biogás aumenta progresivamente durante la operación del relleno y continúa después de su cierre, a continuación, se presenta una estimación de la generación de biogás.

Las proyecciones del proyecto indican que la generación de biogás iniciará lentamente en el año 1 hasta llegar a su máximo un año después del cierre. Se estima una eficiencia de recuperación del 60 %.

Tabla. Proyección de generación de biogás

Año	Generación (m^3/h)	Recuperación (m^3/h)
Año 1	0	0
Año 11	609	366
Año 12 (máximo)	653	392
Año 31	190	114

La máxima producción se alcanzaría aproximadamente un año después del cierre operativo y luego disminuiría gradualmente durante los siguientes 20 años.

El proyecto considera que la generación de biogás continuará por aproximadamente 20 años posteriores al cierre del relleno. La fase de cierre comenzará al término de la vida útil del relleno sanitario y tendrá una duración de 20 años, conforme al D.S. N.° 189/2005.

Las principales acciones serán la instalación de una cobertura multicapa compuesta por una capa de tierra o cobertura de residuos (>60 cm), o una capa de geocompuesto bentonítico (GCL), una capa suelo (>15 cm), y una cobertura herbácea superficial para evitar erosión.

Se contará con una mantención del sistema de biogás, que considera los pozos de venteo, el sistema de captación, la chimenea de quema y el sistema de monitoreo permanente de gases.

También considera los monitoreos ambientales, durante el período post-cierre se contempla vigilar, la generación de biogás.

La operación de quema se mantendrá mientras exista generación significativa de biogás.

El principal aporte potencial al cambio climático proviene del metano (CH_4) generado por la degradación de los residuos orgánicos.

El metano liberado a la atmósfera constituye uno de los gases de efecto invernadero más relevantes asociados a los rellenos sanitarios. El proyecto contribuye a disminuir este impacto mediante la captación del biogás y su quema controlada. La conversión de CH_4 a CO_2, reduciendo significativamente su potencial de calentamiento global. El proyecto considera el monitoreo permanente de emisiones y presenta planees de emergencia y contingencias para enfrentar fugas durante operación y cierre.

Por lo tanto, el sistema de manejo de biogás constituye una de las principales medidas de mitigación climática del proyecto, permitiendo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición final de residuos domiciliarios.

106. Observante: Carolina Francisca Castro Ayala

Observación:

Observación Ciudadana: Falta de Transparencia en Estudios Climáticos y su Impacto en la Comunidad

Expreso preocupación por la falta de transparencia en los estudios relacionados con eventos climáticos severos, como inundaciones, incendios forestales, olas de calor, vientos extremos y otros fenómenos derivados del cambio climático. Nos dirigimos para exigir una mayor claridad y acción frente a estos desafíos.

El estudio se centra en datos de medias históricas, lo que no refleja adecuadamente la creciente frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos. Esto deja a nuestra comunidad vulnerable y mal preparada para hacer frente a situaciones imprevistas y extremas que pueden surgir como resultado del cambio climático.

La falta de transparencia y la subestimación de la gravedad de los eventos climáticos severos pueden tener consecuencias en el relleno sanitario devastadoras para la seguridad y bienestar de nuestra comunidad. Por no anticipar situaciones inesperadas, los protocolos de acción dentro del relleno sanitario sus formas de mitigación ante estas situaciones extremas que ponen en peligro vidas humanas, propiedad y el medio ambiente local.

La falta de transparencia en los estudios climáticos representa una amenaza significativa para nuestra comunidad

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos</u>

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los

cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Antecedentes meteorológicos utilizados en la evaluación

Respecto de la representatividad y validez de los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones tanto de la calidad del aire como para la dispersión de olores deben tener suficiente representatividad para poder ser utilizados.

La selección de estaciones meteorológicas para validar un modelo atmosférico considera su localización y la calidad, continuidad, trazabilidad y aptitud de sus registros para estudios de calidad del aire y dispersión atmosférica. El objetivo de la validación meteorológica es verificar la capacidad del modelo para reproducir adecuadamente las condiciones observadas, utilizando estaciones de referencia que cuenten con estándares adecuados de medición y control de calidad.

La representatividad meteorológica se analiza mediante la localización y condiciones de medición de las estaciones y la validación del modelo. La comparación entre registros de temperatura considera el período de medición y el estadístico utilizado, distinguiendo máximas puntuales y valores resumidos de las series. Por ello, la respuesta se sustenta en la meteorología utilizada en la modelación actualizada y en su validación, considerando temperatura, viento y demás variables de dispersión.

La estación La Florida, perteneciente al sistema SINCA, dispone de instrumental y procedimientos de control orientados al monitoreo de calidad del aire, lo que proporciona registros con condiciones de

medición y trazabilidad adecuadas para la validación de modelos atmosféricos. En cambio, Santa Amada pertenece a la red agrometeorológica del INIA, cuyo objetivo principal es apoyar aplicaciones agrícolas y agroambientales. Si bien sus datos son válidos para dichos fines, sus características de medición deben evaluarse específicamente antes de utilizarlas como referencia para modelación de dispersión atmosférica.

Para fortalecer la evaluación meteorológica, se actualizó la modelación utilizando meteorología WRF-MMIF del año 2025, considerado el período más desfavorable, y se validó el desempeño del modelo mediante la comparación con diversas estaciones de referencia (La Florida, Linares, Escuela de Artillería y Miraflores). De esta manera, la evaluación no depende de una única estación, sino de un conjunto de observaciones independientes que permiten verificar de forma más robusta la capacidad del modelo para reproducir las variables meteorológicas relevantes.

Los resultados muestran que la modelación WRF reproduce adecuadamente los principales patrones meteorológicos del área de estudio, incluyendo el ciclo diario y estacional de temperatura, viento, precipitaciones y altura de la capa de mezcla. Asimismo, las evaluaciones estadísticas realizadas con las estaciones disponibles presentan indicadores de desempeño consistentes con los criterios establecidos en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Aunque se observan diferencias menores, principalmente una tendencia a sobreestimar la velocidad del viento y una menor dispersión direccional respecto de las observaciones, estas se encuentran dentro de rangos aceptables y no afectan la capacidad del modelo para caracterizar las condiciones atmosféricas del área del proyecto.

Los resultados de la evaluación estadística se realizaron con las estaciones Linares, Florida y Escuela de Artillería que tenían registros disponibles suficientes dentro del dominio de modelación, los estadísticos muestran que la modelación meteorológica reproduce adecuadamente el comportamiento observado de las variables analizadas en los distintos puntos del dominio. Para la velocidad del viento, las estaciones Linares y Florida presentaron correlaciones lineales de 0,64 y 0,66, respectivamente, cumpliendo el valor recomendado por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), mientras que la estación Escuela Artillería Linares obtuvo una correlación de 0,60, situándose en el límite del rango de referencia. En las tres estaciones, los valores de BIAS, MAE y RMSE se mantuvieron dentro de los rangos recomendados, con errores medios absolutos entre 1,35 y 1,59 m/s y valores de RMSE entre 1,67 y 1,93 m/s. Respecto de la temperatura, las estaciones Escuela Artillería Linares y Florida alcanzaron una correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 0,92, evidenciando una alta concordancia entre los valores modelados y observados dentro de los criterios recomendados por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), reflejando un desempeño adecuado del modelo para representar esta variable. (Anexo 3-B de la Adenda Excepcional).

La modelación WRF presenta un desempeño satisfactorio para caracterizar las condiciones meteorológicas del área de emplazamiento del Proyecto y del punto de verificación disponible. El modelo reproduce adecuadamente la estacionalidad y el ciclo diario de la temperatura, representa la estructura temporal principal del viento y permite describir el régimen de precipitación y el desarrollo de la capa de mezcla. Las diferencias identificadas, principalmente la sobreestimación de la velocidad del viento, la ligera sobreestimación de la temperatura en determinados periodos horarios y la menor dispersión de las direcciones modeladas, deben ser consideradas al interpretar los resultados posteriores de la modelación de dispersión atmosférica.

Abastecimiento de agua del proyecto y disponibilidad hídrica

Referente a la escasez hídrica, el proponente durante la presentación del proyecto aborda los temas de cambio climático y la condición de estrés hídrico que afecta al país, especialmente a la zona central de

Chile y, en particular, a la provincia de Linares, territorio que ha experimentado una prolongada disminución en la disponibilidad de recursos hídricos durante más de una década.

Al respecto, se informa que estos antecedentes fueron considerados durante la formulación y evaluación del proyecto, junto con los resultados de los estudios de línea de base de los distintos componentes ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, conforme a los requisitos establecidos en el D.S. N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La condición de estrés hídrico regional responde a factores climáticos, hidrológicos y de gestión del recurso. La relación del proyecto con la disponibilidad de agua se analiza a partir de sus fuentes de abastecimiento, requerimientos operacionales y reutilización descritos en el expediente.

El proyecto incorpora reutilización de RIL tratado en lavado de ruedas, con un consumo promedio informado de 5 m³ semanales, y descarga del excedente al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de ese efluente para humectación de caminos, actividad cuyo control de polvo se realiza mediante supresores. Esta reutilización disminuye el requerimiento de agua fresca para ese uso operacional específico.

Adicionalmente, los excedentes de agua tratada que se generen podrán ponerse a disposición de la comunidad, priorizando su uso por parte de instituciones de utilidad pública, tales como Bomberos y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), especialmente para actividades de apoyo al combate de incendios u otras situaciones de emergencia.

En consecuencia, la respuesta sobre disponibilidad hídrica se sustenta en los usos de agua y la reutilización efectivamente descritos en el diseño. La recuperación del efluente para lavado de ruedas constituye un aprovechamiento interno.

Respecto del cambio climático, la relación del proyecto es también indirecta y se vincula principalmente a la generación de biogás, fenómeno inherente a los procesos de descomposición de residuos orgánicos que ocurren en los sitios de disposición final.

Con el objeto de controlar dichas emisiones, el proyecto contempla un sistema de captación y quema de biogás mediante chimeneas. Esta medida permite reducir significativamente el potencial de impacto climático asociado a estos gases, al transformar mediante combustión compuestos con mayor potencial de calentamiento global en gases de menor impacto relativo.

En este contexto, la captación y quema controlada de biogás constituye una práctica ampliamente utilizada en rellenos sanitarios para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, este tipo de iniciativas ha sido históricamente reconocido en mecanismos internacionales de reducción de emisiones, dando origen a proyectos asociados a la generación de bonos de carbono.

En consecuencia, se considera que el proyecto incorpora medidas destinadas a minimizar su contribución al cambio climático y que, en términos globales, representa una alternativa ambientalmente más favorable que la disposición de residuos sin sistemas de control de emisiones ni valorización de subproductos.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los

componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.

- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Geología, geomorfología y riesgos naturales

Respecto de los antecedentes de geología, geomorfología y riesgos naturales, la caracterización presentada inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental fue complementada durante la evaluación. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional desarrolla la evaluación actualizada de susceptibilidad a remociones en masa del Anexo 3-E-2, Informe de Riesgos de Geomorfología, Geología, Hidrología y Riesgos Naturales, revisión F, y los antecedentes de estabilidad de laderas del Anexo 3-E-1, Informe de Geología, Mecánica de Suelos y Riesgo de Remoción en Masa, revisión C.

La actualización considera las características geomorfológicas y geotécnicas del emplazamiento y su relación con las obras proyectadas. Para ello se definieron catorce unidades de análisis, U-01 a U-14, delimitadas según geometría, morfología, materialidad, cobertura vegetal y relación con drenajes, caminos y laderas. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional reproduce la distribución de estas unidades y la zonificación espacial de susceptibilidad contenidas en las figuras 6-4 a 6-7 del Anexo 3-E-2 actualizado.

La evaluación aplica la metodología semicuantitativa de Muñoz (2013), considerando caída de rocas, deslizamiento traslacional de roca y deslizamiento superficial de suelo. Los índices de susceptibilidad de las catorce unidades permanecen bajo el umbral de 50, establecido por la metodología para las categorías alta y muy alta. Los mayores valores corresponden a la unidad U-11, con índices de 44 para caída de rocas, 41 para deslizamiento traslacional de roca y 39 para deslizamiento superficial de suelo. En la unidad U-13, que incorpora intervenciones del ADF y caminos, el índice de deslizamiento superficial de suelo alcanza 31.

El análisis incorpora expresamente las obras del Área de Disposición Final y los caminos proyectados en las unidades U-05, U-06, U-07, U-11, U-12 y U-13, mediante los factores de intervención utilizados en la evaluación. De esta manera, la caracterización considera tanto las condiciones del terreno como las modificaciones asociadas a la ejecución del proyecto.

Respecto de la estabilidad de laderas y terraplenes, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional presenta los resultados del Anexo 3-E-1 mediante un modelo geológico-geotécnico y análisis de equilibrio límite en el programa Geo5. Se consideran condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Los factores de seguridad informados son 3,84 para la condición estática y 2,47 para la pseudoestática, superiores a los criterios de aceptabilidad utilizados en el estudio, de 1,50 y 1,10, respectivamente.

La respuesta 3.4 de la Adenda Excepcional complementa la relación entre precipitaciones, quebradas, erosión y remociones en masa. Las precipitaciones se incorporan como factor desencadenante mediante las condiciones de humedad estacional, drenaje y cobertura de las unidades evaluadas. Asimismo, se consideran las interacciones de las quebradas con el camino interno y el dique del ADF, junto con las obras hidráulicas y descargas descritas en los antecedentes del PAS 156 de la Adenda Excepcional.

Estos antecedentes se vinculan con el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional. La respuesta 9.1.3 de dicha Adenda contempla la captación y conducción de aguas lluvias y la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días en verano y semanalmente en invierno, además de limpieza previa a eventos de lluvia pronosticados cuando resulte necesario. El seguimiento considera registros de las limpiezas y de las capacitaciones y simulacros realizados.

En consecuencia, la información fue complementada mediante una evaluación espacial de susceptibilidad, análisis de estabilidad de taludes, incorporación de las obras proyectadas y consideración de factores hidrometeorológicos. Los resultados y las actuaciones preventivas descritas

sustentan la evaluación de las condiciones geológicas, geomorfológicas y de estabilidad del emplazamiento del proyecto.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.

- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente

tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

107. Observante: Gloria Del Carmen Canales Silva

Observación:

El Anexo 3-K Linea Base Fauna e Ictiofauna, no se presenta Estudio de Ictiofauna, y para una adecuada caracterización se deben considerar todos los cursos y cuerpos de agua presentes en el AI directa e indirecta del proyecto. El titular debió considerar adecuadamente lo establecido en "Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna terrestre y validación de datos - SEA 2022", documento en el cual se indica incluso que "La realización de una campaña de terreno que no contemple los criterios señalados en el presente documento podría implicar que esta información sea considerada insuficiente e inadecuada, por lo que se podría configurar el término anticipado al proceso de evaluación por falta de información esencial, de conformidad a lo establecido en el artículo 15 bis y artículo 18 bis de la Ley N°19.300."

Esta falta de información relevante y esencial, debió ser levantada oportunamente por las autoridades regionales, poniendo termino anticipado al proceso de evaluación. De continuar el proceso, y el Titular presenta los correspondientes antecedentes, se generará la falta de garantía de un proceso PAC informado y oportuno, por lo tanto, se deja constancia que esto no es subsanable, en línea a lo establecido en el "Ord. N°150575/2015, SEA, Actualiza instrucciones sobre criterios para realizar la evaluación ambiental en etapas tempranas y, si correspondiere, poner término anticipado al procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental", disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Peces del canal Cruchaga y participación ciudadana</u>

Respecto de los antecedentes sobre peces, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado al inicio incluyó el Anexo 3-K-3. En julio de 2023, ese estudio examinó secciones del canal artificial Sin Nombre y de la quebrada Sin Nombre 1. En los tramos visitados no se observaron peces durante la prospección.

La Adenda Complementaria incorporó campañas en diciembre de 2024 y agosto de 2025. En el canal Cruchaga se registraron carpas comunes y gambusias, ambas introducidas. En la campaña de invierno se contaron 46 gambusias en 5 de los 11 puntos revisados. El estudio distingue el tramo donde se tomaron las muestras y su ribera de los cursos conectados con el canal, entre ellos el estero Quilipín y la red aguas abajo. La conexión con esos cursos forma parte del área examinada. Los conteos corresponden a los puntos muestreados.

La Adenda Excepcional incorpora los registros de ambas especies en sus respuestas sobre el canal Cruchaga. El cuadro del capítulo 7, en cambio, señala la ausencia de peces como fundamento para dejar este componente fuera del análisis de impactos. Por lo tanto, el expediente acredita la presencia de peces introducidos en el canal Cruchaga y contiene dos descripciones distintas sobre este componente.

En cuanto a la oportunidad de la información, el criterio citado en la observación se refiere a campañas de fauna terrestre. Para un EIA, el artículo 15 bis vincula el término anticipado, dentro de los primeros 40 días desde la presentación, a la falta de información relevante o esencial que no puede subsanarse durante la evaluación. La apertura de una nueva etapa de participación ciudadana responde a un criterio distinto. Se aplica cuando las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones cambian de manera sustantiva

el proyecto o sus impactos. La fecha en que se presentó un estudio complementario, por sí sola, no acredita ninguna de esas condiciones.

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los

componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.

- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano,

otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo

continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.
- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

108. Observante: Paola Alejandra Vergara Canales

Observación:

Se solicita revisar y corregir, según corresponda la evaluación de impacto por perdida de hábitat para la fauna nativa, para la Fase de Construcción y operación del proyecto. En el EIA el proponente califica el impacto por perdida de hábitat para la fauna nativa, para la Fase de Construcción y operación, como significativo, sin embargo no establece medidas de mitigación, restauración y/o compensación y plan de seguimiento que se hagan cargo del impacto generado y de su seguimiento.

Esta falta de información relevante y esencial, debió ser levantada oportunamente por las autoridades regionales, poniendo termino anticipado al proceso de evaluación. De continuar el proceso, y el Titular presenta los correspondientes antecedentes, se generará la falta de garantía de un proceso PAC informado y oportuno, por lo tanto, se deja constancia que esto no es subsanable, en línea a lo establecido en el "Ord. N°150575/2015, SEA, Actualiza instrucciones sobre criterios para realizar la evaluación ambiental en etapas tempranas y, si correspondiere, poner término anticipado al procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental", disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Pérdida de hábitat y medidas para la fauna nativa</u>

Respecto de la pérdida de hábitat, el proyecto identifica este efecto como negativo y significativo tanto en la construcción como en la operación. El hábitat es el espacio donde la fauna encuentra alimento, refugio y condiciones para vivir. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional mantiene una calificación de −28 para cada fase y registra los impactos con los códigos COFT-1 y OFT-1, respectivamente.

El capítulo de medidas del estudio inicial desarrollaba las acciones de paleontología. La versión actualizada incorpora dos medidas específicas para la fauna. La primera, MMF-1, contempla recuperar 0,85 hectáreas, equivalentes a 8.500 m², en el borde de la quebrada Sin Nombre 1. Comprende la revegetación con especies nativas y el cercado y señalización de la superficie que se recuperará.

La segunda medida, MMF-2, contempla 50 refugios de roca, piedra y madera para anfibios y reptiles. El capítulo indica que los sectores se identificarán en terreno y que la cantidad requerida para cada grupo se precisará en la implementación. Ambas medidas contemplan un seguimiento de tres años, con mantenimiento trimestral e informes anuales. La verificación considera cuántas plantas sobreviven y cuántos refugios se construyen en relación con los requeridos.

En lo relativo a la participación ciudadana, el EIA inicial ya identificaba la pérdida de hábitat y su calificación. El capítulo actualizado incorpora el detalle de las medidas para hacerse cargo de ese impacto y mantiene su calificación como significativo. La incorporación de ese detalle, por sí sola, no acredita una falta de información que impidiera continuar la evaluación ni una modificación sustantiva que activara una nueva etapa de participación. Cada una de esas decisiones se rige por el criterio que establece la normativa aplicable.

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la

pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.
- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

109. Observante: Paola Alejandra Vergara Canales

Observación:

Actualizar y presentar el "Capitulo 7 Evaluación de Impactos", cumpliendo con los siguientes criterios de evaluación del SEA: "CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: CONTENIDOS TÉCNICOS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO" y "CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico". El titular no cumple los mínimos criterios definidos, y por lo tanto, se subvalorizan los impactos y no evidencian análisis de riesgos frente a eventos extremos como sequías o inundaciones que pudieran afectar al componente hídrico.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

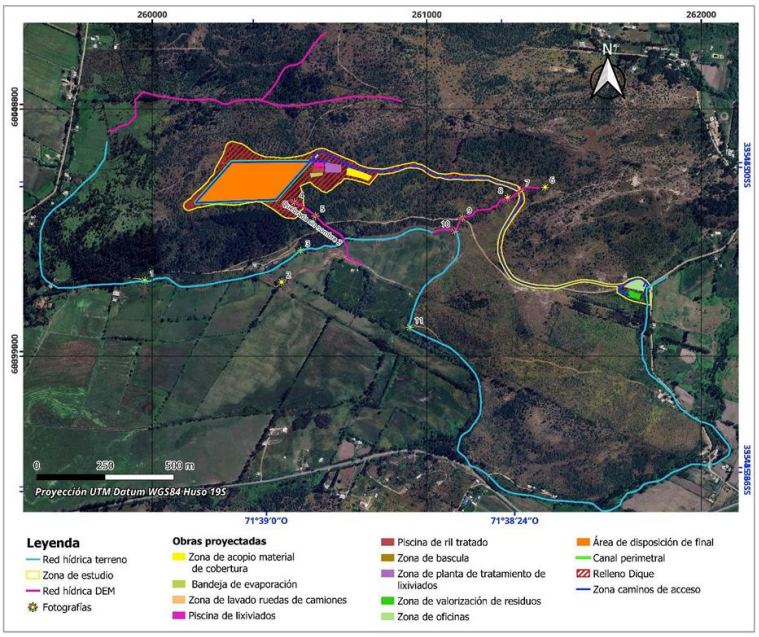
Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de

turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

<u>Abastecimiento de agua del proyecto y disponibilidad hídrica</u>

Referente a la escasez hídrica, el proponente durante la presentación del proyecto aborda los temas de cambio climático y la condición de estrés hídrico que afecta al país, especialmente a la zona central de Chile y, en particular, a la provincia de Linares, territorio que ha experimentado una prolongada disminución en la disponibilidad de recursos hídricos durante más de una década.

Al respecto, se informa que estos antecedentes fueron considerados durante la formulación y evaluación del proyecto, junto con los resultados de los estudios de línea de base de los distintos componentes ambientales analizados en el Estudio de Impacto Ambiental, conforme a los requisitos establecidos en el D.S. N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La condición de estrés hídrico regional responde a factores climáticos, hidrológicos y de gestión del recurso. La relación del proyecto con la disponibilidad de agua se analiza a partir de sus fuentes de abastecimiento, requerimientos operacionales y reutilización descritos en el expediente.

El proyecto incorpora reutilización de RIL tratado en lavado de ruedas, con un consumo promedio informado de 5 m³ semanales, y descarga del excedente al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de ese efluente para humectación de caminos, actividad cuyo control de polvo se realiza mediante supresores. Esta reutilización disminuye el requerimiento de agua fresca para ese uso operacional específico.

Adicionalmente, los excedentes de agua tratada que se generen podrán ponerse a disposición de la comunidad, priorizando su uso por parte de instituciones de utilidad pública, tales como Bomberos y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), especialmente para actividades de apoyo al combate de incendios u otras situaciones de emergencia.

En consecuencia, la respuesta sobre disponibilidad hídrica se sustenta en los usos de agua y la reutilización efectivamente descritos en el diseño. La recuperación del efluente para lavado de ruedas constituye un aprovechamiento interno.

Respecto del cambio climático, la relación del proyecto es también indirecta y se vincula principalmente a la generación de biogás, fenómeno inherente a los procesos de descomposición de residuos orgánicos que ocurren en los sitios de disposición final.

Con el objeto de controlar dichas emisiones, el proyecto contempla un sistema de captación y quema de biogás mediante chimeneas. Esta medida permite reducir significativamente el potencial de impacto climático asociado a estos gases, al transformar mediante combustión compuestos con mayor potencial de calentamiento global en gases de menor impacto relativo.

En este contexto, la captación y quema controlada de biogás constituye una práctica ampliamente utilizada en rellenos sanitarios para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, este tipo de iniciativas ha sido históricamente reconocido en mecanismos internacionales de reducción de emisiones, dando origen a proyectos asociados a la generación de bonos de carbono.

En consecuencia, se considera que el proyecto incorpora medidas destinadas a minimizar su contribución al cambio climático y que, en términos globales, representa una alternativa ambientalmente más favorable que la disposición de residuos sin sistemas de control de emisiones ni valorización de subproductos.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan

eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.

- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

110. Observante: Sebastián Andrés Olivares Aravena

Observación:

Según la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA, "Debe ponerse especial atención a las tasas de emisión que se utilizarán para el modelo de

calidad del aire. En una modelación que use las tasas de emisión horarias, lo adecuado es que correspondan a las tasas máximas y, por tanto, no pueden obtenerse directamente a partir de emisiones diarias o anuales sin considerar las horas reales de operación de la fuente13. Se debe evitar el uso de emisiones horarias promedio que no representan la situación más desfavorable para la evaluación."

En el anexo 3-C se presenta la Tabla 1, en donde se mencionan fuentes de emisiones de olores, las cuales vienen de diferentes fuentes referenciadas más abajo. ¿Es posible ver esos informes?.

Se escogen 8 fuentes distintas de donde obtener la información, pero para cada lugar de estudio solo se muestra un valor, poniendo en duda si el valor mostrado es la condición más desfavorable, es posible indicar mas de un valor por fuente?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Cómo se estimaron los olores y en qué horarios

La tabla 1 del Anexo 3-C del Estudio de Impacto Ambiental identifica los ocho antecedentes usados para estimar las emisiones de olor. Las tablas 8 y 9 y las notas 25 a 32 de la modelación actualizada los identifican para su consulta. Corresponden al informe de BS Consultores para el SEA (2015), Ecomaule (2020, Anexo 4), PTAS Futrono (2019, Anexo III), Ecobio–CITA/RSU (2019, Anexo I), Estación de Transferencia Lautaro (2019, Anexo 6), PTAS Placilla (2019, Anexo 11), FORSAC Chillán (2020, Anexo C1) y Coactiva (2022, Anexo 2.4). El informe indica que se buscaron procesos comparables y se dio preferencia a antecedentes obtenidos con métodos normalizados de muestreo y medición de olor.

El estudio actualizado estima emisiones de 28 fuentes. Para las superficies que liberan olores, aplica un factor de referencia al área emisora. En el frente de trabajo, de 600 m², utiliza un factor de 17,55 unidades europeas de olor por metro cuadrado y segundo sin cobertura y de 1,76 con cobertura. Las tasas que informa para ambos estados son 10.530 y 1.053 unidades por segundo, respectivamente. La bandeja de evaporación se modela con 3.320 unidades por segundo y cada pozo de venteo con 4.639,97. El inventario informa un total de 65.176,62 unidades por segundo.

El escenario combina el mayor nivel de actividad declarado con datos meteorológicos horarios de 2025. La tabla 31 asigna horas de emisión a las fuentes. El frente activo figura descubierto entre las 08:00 y las 19:59 de lunes a sábado, y cubierto durante la noche y todo el domingo. Los pozos de venteo y la bandeja se representan emitiendo las 24 horas.

La tasa indica cuánto olor emite una fuente. La concentración indica cuánto olor llega a un punto del entorno, según el modelo. El percentil 98 es el valor de concentración que, según el modelo, se mantiene sin superar durante el 98 % de las horas. Los 57 puntos evaluados presentan un valor inferior a 1 unidad europea de olor por metro cúbico en ese percentil. En el percentil 99,5, que considera horas de mayor concentración, el valor llega a 2 unidades en dos puntos.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las

principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

111. Observante: Yanet Del Carmen Peñalillo Peñalillo

Observación:

Mi observación es la siguiente: En la propiedad de quien fue Don José Marino Peñalillo Muñoz (mi abuelo), vivo desde que nací , actualmente vivo junto a mi familia (esposo y 3 hijos/a). En la propiedad vivimos 8 familia, cada hogar se abastece con agua de pozo.

En mi caso y según estudios por profesionales pertinentes y competentes (estudios que adjunto), desde donde se pretende llevar a cabo el "Proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga" (que es igual a VERTEDERO), mi casa estaría ubicada a menos de 600 metros, por lo cual estaría INCUMPLIENDO CON LA NORMA AMBIENTAL, agregar además que, también tenemos canales de regadíos que pasan por nuestra propiedad y sector, los cuales abastecen del riego para siembras de cereales (arroz, maíz, trigo, etc.).

Por lo anterior: ¿COMO PRETENDEN CONTROLAR Y NO CONTAMINAR NUESTRAS AGUAS, LOS MALOS OLORES, LAS PLAGAS DE MOSCAS, ROEDORES, AVES CARROÑERAS ETC.,? ¿COMO LO HARÁN PARA QUE ESTO NO AFECTE LA SALUD MENTAL DE MI FAMILIA, PARA QUE LOS TERRENOS NO PIERDAN SU VALOR, PARA QUE NUESTRA HISTORIA, ECONOMÍA, RELACION INTERPERSONAL, IMAGEN, ETC, ETC, ETC... NO SE VEA AFECTADA/O? ESPERO UNA RESPUESTA COHERENTE .

Plano___Rojas_Penailillo.pdf ndicación distancia pozo de agua consumo familiar Rojas Peñailillo en el terreno sucesión

marino Peñailillo al lugar donde se pretende disponer los residuos, aquí exístete una distancia

aproximada de 457 metros, la cual incumple el reglamento de los 600 metros (cuál sería la

solución). Esta distancia fue medida por:

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se

identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio.

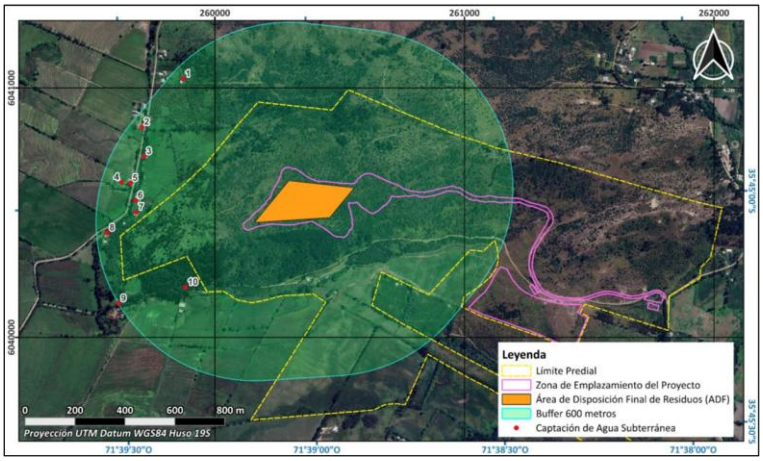
Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales,

tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de

prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

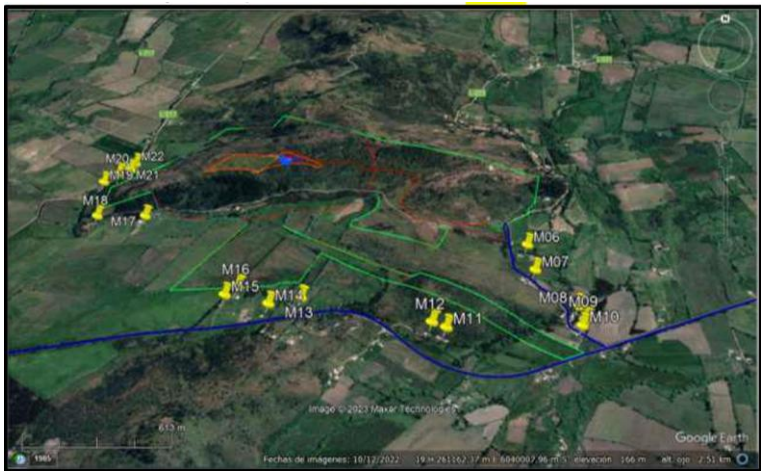
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de

residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las

medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el

titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.

- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.

- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la

evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

112. Observante: Carolina Francisca Castro Ayala

Observación:

Observación Ciudadana: Protección de la Piedra Larga y su Vínculo con la Cultura Campesina

Como miembros de la comunidad de Villa alegre y Yerbas Buenas, expresamos nuestra profunda preocupación por la propuesta de instalar un relleno sanitario en la zona de la Piedra Larga, un sitio con un significado cultural y simbólico arraigado en nuestras tradiciones y cosmovisión campesina.

La Piedra Larga no es solo una formación geológica, sino un símbolo de nuestra identidad como comunidad campesina. A lo largo de generaciones, ha sido parte de nuestras leyendas, tradiciones y creencias, y ha inspirado la creación de cortometrajes, libros y otras expresiones artísticas que celebran su importancia en nuestra cultura.

La presencia de la Piedra Larga está intrínsecamente ligada a nuestra cosmovisión y relación con la tierra. Como parte de nuestro paisaje y entorno natural, nos conecta con nuestras raíces y nos recuerda la importancia de preservar y respetar nuestro patrimonio cultural y medio ambiente.

La instalación de un relleno sanitario en las cercanías de la Piedra Larga representaría una amenaza directa para este sitio de valor cultural y simbólico. Además del impacto ambiental, la presencia de infraestructura industrial en este lugar sagrado afectaría negativamente nuestra identidad y bienestar como comunidad.

Exigimos que reconozcan y protejan la importancia cultural y simbólica de la Piedra Larga para nuestra comunidad. Solicitamos que se busquen alternativas para el emplazamiento del relleno sanitario que no pongan en peligro este importante patrimonio local. Es fundamental que se respeten nuestros valores y tradiciones en la toma de decisiones que afecten nuestro territorio.

¿Cómo se mitiga el daño al patrimonio inmaterial de la cultura campesina arraigada al territorio?

¿Qué organismo competente valora y protege el patrimonio inmaterial y su afectación?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Acceso y valor cultural de Piedra Larga</u>

Respecto del valor cultural de Piedra Larga, el expediente recoge testimonios de habitantes del sector sobre las leyendas de la Piedra Larga, el ojo de mar y la pata de vaca. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce la restricción del acceso que hoy se utiliza para subir al cerro Quilipín y el cambio en la relación que parte de la comunidad mantiene con su entorno campesino. El titular califica ambos efectos como negativos y poco significativos durante la operación, con un puntaje de −26 en cada caso. En esa evaluación se considera el acceso alternativo ofrecido por el proyecto.

El Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga contempla un ingreso señalizado desde Gúmera, separado de la ruta de los camiones, y un sendero. El plan incluye letreros con las leyendas de Piedra Larga y una investigación que reunirá relatos locales en un libro para escuelas y familias participantes. También contempla un sector de alrededor de 1.000 m² para prácticas culturales indígenas, cuyas características se definirán en coordinación con la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) y las comunidades respectivas.

Estas acciones forman parte de un compromiso ambiental voluntario asociado al emplazamiento presentado. El plan contempla ejecutar las obras del acceso y del sendero desde la construcción y mantenerlos anualmente, junto con su equipamiento. El expediente describe estas acciones para el emplazamiento evaluado. El traslado del relleno a otro lugar, solicitado en la observación, no forma parte del diseño presentado.

En relación con la protección de las tradiciones, el Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, a través de su Subdirección Nacional de Patrimonio Cultural Inmaterial, apoya la salvaguardia de las expresiones, conocimientos y prácticas que las comunidades mantienen vivas. La evaluación ambiental aborda los efectos del proyecto sobre el acceso al cerro, las actividades de la comunidad y su vínculo con el lugar. En este caso, las acciones descritas en el plan se orientan a mantener el acceso y apoyar la transmisión de los relatos y prácticas del territorio.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación

ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.

- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase

de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado "Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga", orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado "Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto", particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.

- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.
- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

<u>Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138</u>

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán

almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá

autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.

- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se

construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m^3 autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman

3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Geología, geomorfología y riesgos naturales

Respecto de los antecedentes de geología, geomorfología y riesgos naturales, la caracterización presentada inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental fue complementada durante la evaluación. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional desarrolla la evaluación actualizada de susceptibilidad a remociones en masa del Anexo 3-E-2, Informe de Riesgos de Geomorfología, Geología, Hidrología y Riesgos Naturales, revisión F, y los antecedentes de estabilidad de laderas del Anexo 3-E-1, Informe de Geología, Mecánica de Suelos y Riesgo de Remoción en Masa, revisión C.

La actualización considera las características geomorfológicas y geotécnicas del emplazamiento y su relación con las obras proyectadas. Para ello se definieron catorce unidades de análisis, U-01 a U-14, delimitadas según geometría, morfología, materialidad, cobertura vegetal y relación con drenajes, caminos y laderas. La respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional reproduce la distribución de estas unidades y la zonificación espacial de susceptibilidad contenidas en las figuras 6-4 a 6-7 del Anexo 3-E-2 actualizado.

La evaluación aplica la metodología semicuantitativa de Muñoz (2013), considerando caída de rocas, deslizamiento traslacional de roca y deslizamiento superficial de suelo. Los índices de susceptibilidad de las catorce unidades permanecen bajo el umbral de 50, establecido por la metodología para las categorías alta y muy alta. Los mayores valores corresponden a la unidad U-11, con índices de 44 para caída de rocas, 41 para deslizamiento traslacional de roca y 39 para deslizamiento superficial de suelo. En la unidad U-13, que incorpora intervenciones del ADF y caminos, el índice de deslizamiento superficial de suelo alcanza 31.

El análisis incorpora expresamente las obras del Área de Disposición Final y los caminos proyectados en las unidades U-05, U-06, U-07, U-11, U-12 y U-13, mediante los factores de intervención utilizados en la evaluación. De esta manera, la caracterización considera tanto las condiciones del terreno como las modificaciones asociadas a la ejecución del proyecto.

Respecto de la estabilidad de laderas y terraplenes, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional presenta los resultados del Anexo 3-E-1 mediante un modelo geológico-geotécnico y análisis de equilibrio límite en el programa Geo5. Se consideran condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Los factores de seguridad informados son 3,84 para la condición estática y 2,47 para la pseudoestática, superiores a los criterios de aceptabilidad utilizados en el estudio, de 1,50 y 1,10, respectivamente.

La respuesta 3.4 de la Adenda Excepcional complementa la relación entre precipitaciones, quebradas, erosión y remociones en masa. Las precipitaciones se incorporan como factor desencadenante mediante las condiciones de humedad estacional, drenaje y cobertura de las unidades evaluadas. Asimismo, se consideran las interacciones de las quebradas con el camino interno y el dique del ADF, junto con las obras hidráulicas y descargas descritas en los antecedentes del PAS 156 de la Adenda Excepcional.

Estos antecedentes se vinculan con el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional. La respuesta 9.1.3 de dicha Adenda contempla la captación y conducción de aguas lluvias y la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días en verano y semanalmente en invierno, además de limpieza previa a eventos de lluvia pronosticados cuando resulte

necesario. El seguimiento considera registros de las limpiezas y de las capacitaciones y simulacros realizados.

En consecuencia, la información fue complementada mediante una evaluación espacial de susceptibilidad, análisis de estabilidad de taludes, incorporación de las obras proyectadas y consideración de factores hidrometeorológicos. Los resultados y las actuaciones preventivas descritas sustentan la evaluación de las condiciones geológicas, geomorfológicas y de estabilidad del emplazamiento del proyecto.

113. Observante: Luis Cadegan Moran

Observación:

La empresa NO cumple con lo dispuesto DS40 el que menciona que la empresa cuando difunde el etudio de impacto ambiental debe señalar el dia de término de la participación, lo cual no se cumple. Además el horario en que se difunde debe en dias hábiles de lunes a viernes y en horarios distintos lo cual tampoco se cumple.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Qué se anunció por radio y cuándo

El artículo 87 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental establece que el aviso radial debe indicar hasta qué fecha se pueden presentar observaciones y cómo hacerlo. Exige al menos cinco emisiones en días distintos, dentro de los cinco días siguientes a la publicación del extracto, entre las 09:00 y las 21:00. El artículo 23 dispone que los plazos del Reglamento se cuentan en días hábiles, con exclusión de sábados, domingos y festivos. El requisito horario del artículo 87 fija la franja de emisión y el requisito de distribución se refiere a días distintos.

El Diario Oficial publicó el extracto el 7 de febrero de 2024. El texto informa un plazo de 60 días hábiles contado desde el día hábil siguiente a la última publicación del extracto. El Apéndice 2 de la Adenda Complementaria señala que el titular efectuó la difusión radial. El expediente electrónico registra el documento denominado “Acreditación aviso radial”, fechado el 22 de febrero de 2024.

El Reglamento exige acreditar la emisión con una grabación y con un certificado de la radioemisora que indique los días y las horas de transmisión, los cuales se realizaron según el siguiente detalle a través de Radio Tropical Latina (R.T.L) 95.3 F.M.:

Juves 08-Febrero	14:30 hrs.
Viernes 09-Feberero	14:30 hrs.
Lunes 12-Febrero	14:30 hrs.
Martes 13-Febrero	14:30 hrs.
Miercoles14-Febrero	14:30 hrs.

Procedimiento de evaluación ambiental y competencias de los organismos

Respecto de los procedimientos de la evaluación ambiental se indica que la Ley N°19.300 establece que el SEA es el órgano encargado de determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a la normativa vigente. Para ello, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (D.S. N° 40/2012) exige que el titular acompañe todos los antecedentes que permitan evaluar dichos impactos y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables (artículo 18 D.S. N° 40/2012). Durante el proceso de evaluación, el SEA puede emitir Informes Consolidados de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (artículos 38 y 41), los cuales son respondidos mediante Adendas por el Titular (artículos 39 y 42 D.S. N° 40/2012). Asimismo, participan los órganos de la Administración del Estado (artículos 40 y 43 D.S. N° 40/2012), quienes deben pronunciarse sobre la suficiencia de las respuestas y la adecuada consideración de las observaciones ciudadanas.

Finalmente, el SEA elabora el Informe Consolidado de Evaluación (artículo 44 D.S. N° 40/2012), que sistematiza el proceso y contiene la recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto. Dicho informe es la base para que la Comisión de Evaluación emita la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual certifica que el proyecto cumple con la normativa ambiental y que se han considerado los efectos señalados en el artículo 11 de la Ley, proponiendo medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas (artículo 62 D.S. N° 40/2012).

En caso de obtener una RCA favorable, el Titular debe cumplir estrictamente con las condiciones establecidas en ella durante todas las fases del proyecto (artículo 71 D.S. N° 40/2012). Si durante la ejecución se verifican cambios sustantivos en las variables evaluadas o surgen impactos no previstos, la RCA podrá ser revisada por el SEA, de oficio o a petición de parte (artículo 74 D.S. N° 40/2012).

Por último, la fiscalización del cumplimiento permanente de las normas y condiciones aprobadas corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme al artículo 64 de la Ley N°19.300.

En síntesis, el Proyecto al someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incurre en un procedimiento mediante el cual la autoridad competente verifica el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y evalúa los impactos ambientales asociados a la iniciativa. En este contexto, una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable certificará que el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente y que se han considerado los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, junto con las medidas necesarias para hacerse cargo de ellos. Cabe señalar que todo el procedimiento antes descrito, junto con los antecedentes y documentos que lo respaldan, se encuentra íntegramente disponible en el expediente de evaluación electrónico del proyecto.

Participación ciudadana en la evaluación ambiental

El artículo 29 de la Ley N° 19.300 establece expresamente el derecho de las personas naturales y organizaciones ciudadanas a formular observaciones respecto de los Estudios de Impacto Ambiental sometidos al SEIA.

Por su parte, los artículos 82 y siguientes del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el proceso de Participación Ciudadana para los Estudios de Impacto Ambiental, estableciendo mecanismos destinados a garantizar el acceso oportuno a la información y la participación informada de la comunidad en la evaluación de los proyectos. En cumplimiento de dichas disposiciones, el proceso PAC asociado al proyecto fue formalmente abierto por el Servicio de Evaluación Ambiental y se desarrolló durante el período comprendido entre el 7 de febrero de 2024 y el 3 de mayo de 2024, período dentro del cual la ciudadanía pudo revisar los antecedentes del proyecto y presentar observaciones ciudadanas.

De acuerdo con la estrategia PAC aprobada para este proyecto, el objetivo principal fue:

"Establecer mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de calificación ambiental del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga".

Para cumplir dicho objetivo se implementaron diversas instancias de información, capacitación y diálogo, entre las cuales destacan:

- Talleres de apresto y capacitación ciudadana realizados en Gúmera y Putagán el día 8 de febrero de 2024.

- Actividades de Casa Abierta efectuadas en Gúmera (21 de febrero de 2024) y Putagán (22 de febrero de 2024).
- Difusión mediante radio, correos electrónicos, mensajes telefónicos y WhatsApp.
- Entrega de material explicativo del proyecto.
- Disponibilización permanente del expediente ambiental mediante el portal institucional del SEA.
- Asistencia técnica para la formulación de observaciones ciudadanas cuando ello fuese requerido.

Asimismo, la estrategia PAC consideró actividades específicas de coordinación con las municipalidades de Villa Alegre y Yerbas Buenas, dirigentes sociales, organizaciones territoriales y comunidad del área de influencia, así como un enfoque de género destinado a favorecer la participación efectiva de mujeres en el proceso. Respecto de la coherencia territorial del proyecto, cabe indicar que durante la evaluación ambiental se analizó su relación con los instrumentos de planificación regional y comunal, conclusión que fue complementada mediante los antecedentes incorporados en la Adenda Excepcional. Sobre la base de dicho análisis, la autoridad evaluó la compatibilidad del proyecto con los distintos lineamientos estratégicos de desarrollo, sin identificarse incompatibilidades normativas que impidieran su evaluación ambiental.

Por otra parte, las preocupaciones ciudadanas relativas a salud de la población, recursos hídricos, tránsito, olores, calidad de aire, patrimonio cultural, actividades agrícolas, actividades recreativas, turismo y calidad de vida fueron recogidas a través del proceso de participación ciudadana y posteriormente analizadas durante la evaluación, mediante la formulación de consultas técnicas, emisión de ICSARA, respuestas contenidas en las distintas Adendas y antecedentes complementarios incorporados por el titular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la Ley N° 19.300 y del D.S. N° 40/2012, se constata que el proyecto fue sometido a un procedimiento reglado de participación ciudadana propio de los Estudios de Impacto Ambiental, implementándose las actividades contempladas en la estrategia PAC y otorgándose a la comunidad múltiples mecanismos de acceso a la información, participación y formulación de observaciones. Asimismo, las materias planteadas por la ciudadanía fueron incorporadas al proceso de evaluación ambiental y forman parte del análisis efectuado por la autoridad para la elaboración del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental y son consideradas en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

114. Observante: Mercedes Suarez

Observación:

1. A los malos olores 2. A las mosca 3. A los incestos 4. Aves rapiña 5. Aire contaminado 6. A que paresca nuestro huerto y hortaliza

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

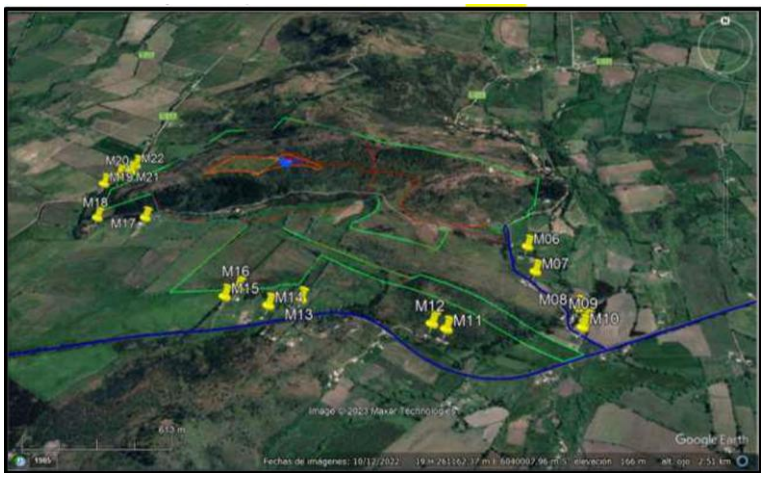
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario,

tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

115. Observante: María de las Rosas Verdugo Coria

Observación:

Por la contaminación al aire que todos los seres vivos respiramos por ejm hay muchas personas enfermas y con la contaminación, falleceran muchos más, también, la fruta y arboles frutrales. No al vertedero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Agricultura familiar y protección de cultivos frente a emisiones atmosféricas

Con respecto a la protección cultivos por una eventual lluvia acida, se indica que la formación de lluvia ácida requiere necesariamente la emisión significativa de óxidos de azufre (SO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x), los cuales reaccionan en la atmósfera para formar ácido sulfúrico y ácido nítrico. En un relleno sanitario bien diseñado y operado, como el proyecto Piedra Larga, estas emisiones no alcanzan niveles relevantes, ya que las actividades principales no involucran procesos industriales ni combustión intensiva que generen SO_2 o NO_x en cantidades significativas. Por lo tanto, la posibilidad de que se genere lluvia ácida y esta afecte los cultivos y pastizales es extremadamente baja o nula.

Para prevenir cualquier tipo de afectación a los cultivos y pastizales, el proyecto considera estrictas medidas de manejo y control ambiental, como la cobertura diaria de los residuos y sistemas de captación de gases y lixiviados. Estas medidas minimizan la liberación de sustancias que pudieran impactar negativamente en la vegetación del entorno. Además, se realizarán monitoreos periódicos del suelo y la calidad del aire para garantizar que los niveles de contaminantes se mantengan dentro de los límites establecidos por la normativa vigente (capítulo 1 del EIA). Las gallinas que se alimentan de maíz y pasto en el entorno del proyecto no estarán expuestas a riesgos derivados del funcionamiento del relleno sanitario, dado que el proyecto está diseñado para evitar la dispersión de contaminantes.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

116. Observante: Roberto Carlos Paillal Suarez

Observación:

Bajaria el precio de los terrenos. Por los ruidos molestos y por la contaminación de las napas subterraneas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la

evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

117. Observante: Clementina González Novoa

Observación:

Porque la contaminacipon de aire que se esparcera para todos lados infectando todo a su paso, y llegarían muchos roedores, reptiles, perros vagos, aves rapiña, se terminaría nuestro precioso cerro. No al vertedero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales,

tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias,

orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes

de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario,

tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención del ingreso y manejo de perros

Se complementan los antecedentes relativos a la prevención del ingreso y control de perros vagos y asilvestrados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla medidas preventivas, de monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientadas a evitar la presencia de estos animales dentro del Área de Disposición Final (ADF), considerando que podrían constituir un riesgo sanitario, operacional y ambiental.

En primer término, cabe aclarar que la eventual proliferación de microbasurales en sectores externos al Proyecto no constituye un efecto atribuible a su operación. Por el contrario, la existencia de instalaciones autorizadas para la disposición final de residuos contribuye a disminuir la disposición irregular de residuos en sitios no habilitados. Asimismo, el manejo de residuos fuera del recinto del Proyecto corresponde a competencias de los respectivos municipios y organismos fiscalizadores.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ha incorporado medidas específicas destinadas a impedir que los residuos dispuestos en el relleno sanitario se transformen en un foco de atracción para perros vagos o asilvestrados y que son las mismas aplicadas para otros vectores. El adecuado manejo operacional del sitio, considerando la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas de disposición, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control de residuos dispersos, la mantención permanente de condiciones sanitarias adecuadas.

Estas medidas tienen por finalidad minimizar la disponibilidad de alimento que pudiera atraer animales oportunistas al recinto.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, el Proyecto contempla la instalación y mantención de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura a lo largo de todo el perímetro del recinto. Esta infraestructura constituye la principal barrera física para impedir el ingreso de perros vagos, perros asilvestrados y personas ajenas a las faenas durante todas las fases del Proyecto.

De manera complementaria, el diseño incorpora un área de protección de 72,32 hectáreas, la cual permite mantener una distancia de resguardo entre las instalaciones operacionales y el entorno exterior, disminuyendo la probabilidad de interacción entre la operación del relleno sanitario y animales que eventualmente transiten por sectores aledaños.

Asimismo, el Proyecto establece procedimientos permanentes de vigilancia y control, entre los cuales destacan los patrullajes periódicos del cerco perimetral realizados por personal de vigilancia, las

inspecciones semanales para verificar el estado e integridad del cierre perimetral, la ejecución de mantenciones preventivas y correctivas cuando corresponda, la obligación de todos los trabajadores de informar inmediatamente la presencia de perros vagos o asilvestrados dentro de las instalaciones, y el registro y seguimiento de cualquier incidencia relacionada con el ingreso de animales al recinto.

Respecto de las medidas de control y seguimiento, el Proyecto mantendrá informes mensuales que acreditarán la realización de los monitoreos semanales del cierre perimetral, incluyendo fecha, horario, observaciones efectuadas, estado de la infraestructura, necesidades de mantención y registros del personal responsable.

Por otra parte, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan expresamente la situación de riesgo denominada “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto” (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectar el ingreso de estos animales, se activarán procedimientos específicos de control consistentes en su captura mediante métodos seguros, utilizando alimento como elemento de atracción, para posteriormente proceder a su expulsión a través del acceso controlado del recinto.

Adicionalmente, una vez detectada la situación, se informará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objeto de que dicha institución pueda adoptar las acciones que estime pertinentes respecto de estos animales y evitar su permanencia o desplazamiento hacia sectores poblados cercanos.

Como medios de verificación, se mantendrán registros de monitoreo, informes de incidencias, respaldos fotográficos, antecedentes de las acciones implementadas y reportes remitidos a las autoridades competentes cuando corresponda.

Finalmente, en caso de activarse el Plan de Emergencias, se ejecutarán medidas de respuesta inmediatas, manteniendo seguimiento permanente hasta restablecer las condiciones normales de operación y descartando riesgos para trabajadores, comunidades vecinas y usuarios de los caminos del sector.

En consecuencia, considerando la existencia de un cierre perimetral continuo, las medidas operacionales destinadas a eliminar fuentes de atracción, los sistemas de vigilancia y monitoreo permanente, los procedimientos de contingencia y emergencia específicos para perros vagos y asilvestrados, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes, se puede señalar que el Proyecto dispone de herramientas para prevenir y controlar el ingreso y permanencia de estos animales en las instalaciones.

118. Observante: Francisco Bustamante Castro

Observación:

No al vertedeor por la gran contaminación a nuestro barrio, que siempre hemos tenido nuestro querido cerro en ese lugar, que es el pulmón de nuestra comuna, con toda su belleza, con sus lindos arbolitos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

119. Observante: Tereza Salgado Albornoz

Observación:

Contaminación ambiental sobre todos los seres humos, plantas, jardinería, los huerto. Las enfermedades como la hepatitis, cancer, los pulmones para los recien nacidos, por lo tanto No al vertedero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.

- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por

objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

120. Observante: Bartolina Oñate González

Observación:

Se terminaría el lugar tan presiozo que es nuestro cerro en la cual ahí se encuentra lo que queremos arboles nativos flora y fauna aire limpio, se realizan caminata y deporte. No al vertedero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la

conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado "Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga", el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la

intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

121. Observante: Rosa Aravena

Observación:

1. Por contaminación al iare y ambiente 2. para proteger la salud en general 3. por la fruta en general 4. por los huertos 5. por los animales domesticos 6. los niños que estan naciendo 7. las verduras (No al vertedero)

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

122. Observante: Isabel Paillal Aravena

Observación:

1. No contaminación al aire 2. Que no mueran los pajaritos ej. Solsal 3. Cuidar los huertos en general, las ortalizas y huertas casera 4. Que no lleguen plagas de insecto mosca, plaga de rectiles, culebra, ratones, plaga de aves de rapiña, jote, tuique

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales,

tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de

prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

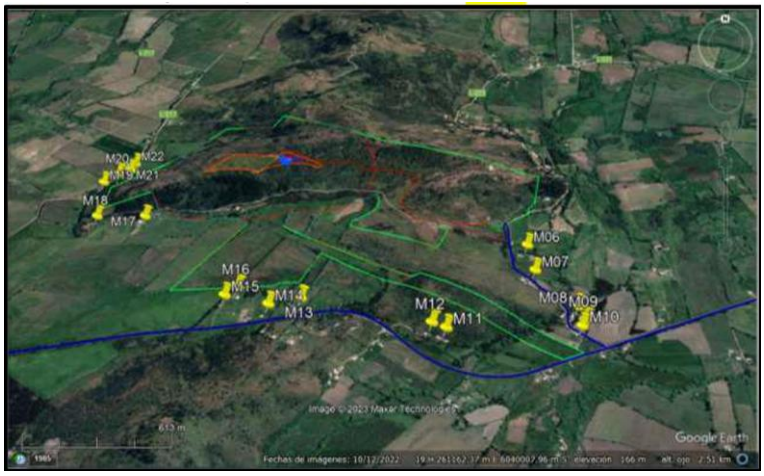
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de

residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las

medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

123. Observante: Elva Margarita Alfaro Mena

Observación:

Por el aire contaminado que afecta la salud, sobre todo los adulto maoyores y niños como enfermedades graves como epatati, cancer, pulmonia. Por eso No al vertedero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

124. Observante: Camilo Vásquez Muñoz

Observación:

Por la contaminación que llevara el aire a todo lugar, infectando todo lo que hay al paso Ej. Fruta, arboles frutales, nuestro de nuestro hogar, quedariamos sin trabajo y las enfermedades graves y no graves

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

125. Observante: Violeta Vega Jara

Observación:

Porque se terminaría el pulmon que nos da el aire limpio por todos los arboles nativos y flora y fauna que transmite nuestro cerro. Porque nos sirve para caminata y hacer deprote a jovenes y niños

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos,

registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios

solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

126. Observante: María Cecilia Cristina Vega Jara

Observación:

1 Por las infecciones que traera si es que esto se lleva a cabo, muchos roedores aves rapiña como el jote , culebras, perros vagos, gatos silvestres, etc. Por eso No al vertedero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación,

bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención del ingreso y manejo de perros

Se complementan los antecedentes relativos a la prevención del ingreso y control de perros vagos y asilvestrados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla medidas preventivas, de monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientadas a evitar la presencia de estos animales dentro del Área de Disposición Final (ADF), considerando que podrían constituir un riesgo sanitario, operacional y ambiental.

En primer término, cabe aclarar que la eventual proliferación de microbasurales en sectores externos al Proyecto no constituye un efecto atribuible a su operación. Por el contrario, la existencia de instalaciones autorizadas para la disposición final de residuos contribuye a disminuir la disposición irregular de residuos en sitios no habilitados. Asimismo, el manejo de residuos fuera del recinto del Proyecto corresponde a competencias de los respectivos municipios y organismos fiscalizadores.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ha incorporado medidas específicas destinadas a impedir que los residuos dispuestos en el relleno sanitario se transformen en un foco de atracción para perros vagos o asilvestrados y que son las mismas aplicadas para otros vectores. El adecuado manejo operacional del sitio, considerando la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas de disposición, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control de residuos dispersos, la mantención permanente de condiciones sanitarias adecuadas.

Estas medidas tienen por finalidad minimizar la disponibilidad de alimento que pudiera atraer animales oportunistas al recinto.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, el Proyecto contempla la instalación y mantención de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura a lo largo de todo el perímetro del recinto. Esta infraestructura constituye la principal barrera física para impedir el ingreso de perros vagos, perros asilvestrados y personas ajenas a las faenas durante todas las fases del Proyecto.

De manera complementaria, el diseño incorpora un área de protección de 72,32 hectáreas, la cual permite mantener una distancia de resguardo entre las instalaciones operacionales y el entorno exterior,

disminuyendo la probabilidad de interacción entre la operación del relleno sanitario y animales que eventualmente transiten por sectores aledaños.

Asimismo, el Proyecto establece procedimientos permanentes de vigilancia y control, entre los cuales destacan los patrullajes periódicos del cerco perimetral realizados por personal de vigilancia, las inspecciones semanales para verificar el estado e integridad del cierre perimetral, la ejecución de mantenciones preventivas y correctivas cuando corresponda, la obligación de todos los trabajadores de informar inmediatamente la presencia de perros vagos o asilvestrados dentro de las instalaciones, y el registro y seguimiento de cualquier incidencia relacionada con el ingreso de animales al recinto.

Respecto de las medidas de control y seguimiento, el Proyecto mantendrá informes mensuales que acreditarán la realización de los monitoreos semanales del cierre perimetral, incluyendo fecha, horario, observaciones efectuadas, estado de la infraestructura, necesidades de mantención y registros del personal responsable.

Por otra parte, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan expresamente la situación de riesgo denominada “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto” (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectar el ingreso de estos animales, se activarán procedimientos específicos de control consistentes en su captura mediante métodos seguros, utilizando alimento como elemento de atracción, para posteriormente proceder a su expulsión a través del acceso controlado del recinto.

Adicionalmente, una vez detectada la situación, se informará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objeto de que dicha institución pueda adoptar las acciones que estime pertinentes respecto de estos animales y evitar su permanencia o desplazamiento hacia sectores poblados cercanos.

Como medios de verificación, se mantendrán registros de monitoreo, informes de incidencias, respaldos fotográficos, antecedentes de las acciones implementadas y reportes remitidos a las autoridades competentes cuando corresponda.

Finalmente, en caso de activarse el Plan de Emergencias, se ejecutarán medidas de respuesta inmediatas, manteniendo seguimiento permanente hasta restablecer las condiciones normales de operación y descartando riesgos para trabajadores, comunidades vecinas y usuarios de los caminos del sector.

En consecuencia, considerando la existencia de un cierre perimetral continuo, las medidas operacionales destinadas a eliminar fuentes de atracción, los sistemas de vigilancia y monitoreo permanente, los procedimientos de contingencia y emergencia específicos para perros vagos y asilvestrados, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes, se puede señalar que el Proyecto dispone de herramientas para prevenir y controlar el ingreso y permanencia de estos animales en las instalaciones.

127. Observante: Armando Canio Moreno

Observación:

Por las plagas de ratas y moscas. Por los malos olores. Por las enfermedades

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto.

La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia

biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de

todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones

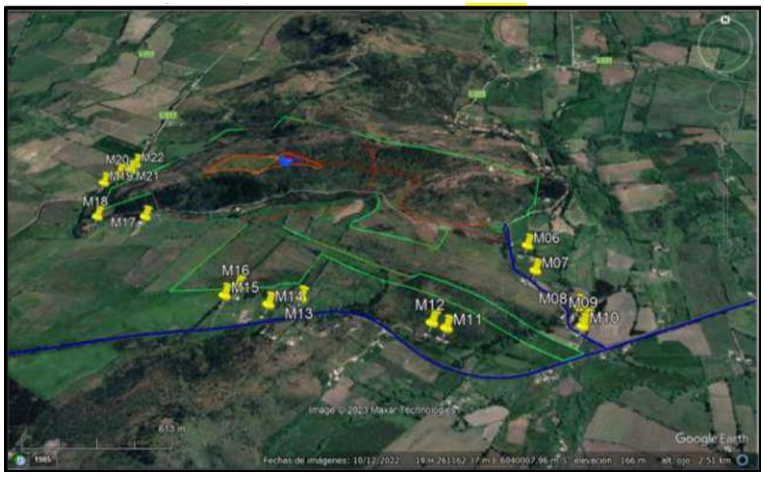
ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

128. Observante: Miriam Romero Castro

Observación:

1. *Por la contaminación al aire*
2. *Muy cerca de muchos hogares*
3. *Por los insectos ej culebra, ratones, moscas*
4. *Pueden provocar incendios*
5. *Contaminaría muchos arboles nativos que es nuestro pulmón.*

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura

diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

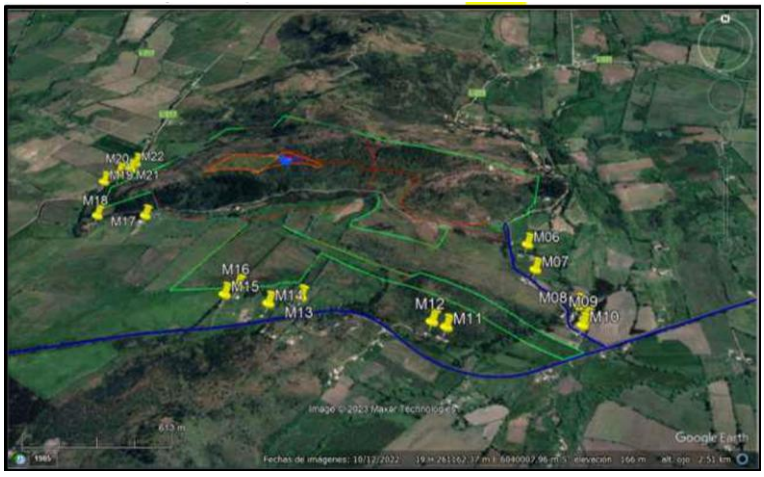
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.

- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua

desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano

y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares,

medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse

inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.

- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando

corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

129. Observante: Pedro Mella Valenzuela

Observación:

Por la contaminación ambiental

Quiero aire para la nueva generación

Para proteger a los animales en general

Por protección fruticultura

Proteger las napas subterráneas

Por eso y mucho más (no al vertedero)

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Agricultura familiar y protección de cultivos frente a emisiones atmosféricas

Con respecto a la protección cultivos por una eventual lluvia acida, se indica que la formación de lluvia ácida requiere necesariamente la emisión significativa de óxidos de azufre (SO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x), los cuales reaccionan en la atmósfera para formar ácido sulfúrico y ácido nítrico. En un relleno sanitario bien diseñado y operado, como el proyecto Piedra Larga, estas emisiones no alcanzan niveles relevantes, ya que las actividades principales no involucran procesos industriales ni combustión intensiva que generen SO_2 o NO_x en cantidades significativas. Por lo tanto, la posibilidad de que se genere lluvia ácida y esta afecte los cultivos y pastizales es extremadamente baja o nula.

Para prevenir cualquier tipo de afectación a los cultivos y pastizales, el proyecto considera estrictas medidas de manejo y control ambiental, como la cobertura diaria de los residuos y sistemas de captación de gases y lixiviados. Estas medidas minimizan la liberación de sustancias que pudieran impactar negativamente en la vegetación del entorno. Además, se realizarán monitoreos periódicos del suelo y la calidad del aire para garantizar que los niveles de contaminantes se mantengan dentro de los límites establecidos por la normativa vigente (capítulo 1 del EIA). Las gallinas que se alimentan de maíz y pasto en el entorno del proyecto no estarán expuestas a riesgos derivados del funcionamiento del relleno sanitario, dado que el proyecto está diseñado para evitar la dispersión de contaminantes.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.

- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

130. Observante: Javier Andrés Paillal Suárez

Observación:

1. Alta posibilidad de emigraciones de nuestra población por la contaminación y los malos olores

2. Aumento en las enfermedades que pueden conllevar la comulación de basura como la hepatitis entre otras

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado “Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto”, particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.
- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

131. Observante: Juan Leiva Monsalve

Observación:

Por la contaminación del aire y las napas de la tierra estas continuara que las personas reciclar basura por separado

No al vertedero, no la contaminación, no eliminar lo que Dios creo

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Economía circular

El titular incorpora dentro del proyecto una alternativa complementaria a la disposición final de residuos, consistente en la habilitación de una Planta de Valorización de Material Reciclable (PVMR). Esta instalación estará destinada a recibir materiales provenientes de los programas municipales de segregación en origen y recolección diferenciada implementados en las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

La planta forma parte del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, cuyo componente principal corresponde a un relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables. La planta de valorización tendrá un carácter complementario, orientado a evitar que materiales potencialmente reciclables sean enviados directamente al Área de Disposición Final.

La PVMR tendrá como finalidad recibir, inspeccionar, clasificar, acondicionar, compactar o enfardar y almacenar temporalmente los materiales reciclables. Posteriormente, estos materiales serán trasladados a plantas recicladoras o instalaciones de valorización que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

Las actividades proyectadas corresponden al pretratamiento de residuos reciclables, operaciones físicas preparatorias o previas a la valorización, incluyendo separación, desembalaje, corte, trituración, compactación, mezclado, lavado y empaque, entre otras. En el caso particular de este proyecto solamente considera la confección de fardos y el almacenamiento temporal.

En este sentido, las actividades desarrolladas en la PVMR no constituyen por sí mismas la fabricación de nuevos productos ni un proceso industrial de reciclaje. La instalación se limitará a preparar y acondicionar los materiales para optimizar su almacenamiento, transporte y posterior valorización en instalaciones externas autorizadas.

Inicialmente, los materiales reciclables provendrán de los programas de recolección selectiva, segregación en origen y reciclaje desarrollados por las municipalidades a que se preste servicio.

El proyecto entregará soporte logístico a dichos programas, principalmente mediante la recepción, clasificación, acondicionamiento, almacenamiento y despacho de los materiales. No obstante, el titular no intervendrá directamente en la planificación o ejecución de las iniciativas municipales.

La responsabilidad del titular comenzará con la recepción de los materiales en la PVMR, previa verificación de que estos correspondan a las categorías autorizadas y cumplan las condiciones de calidad exigidas.

La PVMR podrá recibir y acondicionar las siguientes categorías de materiales reciclables:

a) Envases y materiales plásticos

Se recibirán plásticos identificados de acuerdo con el código de clasificación de resinas:

- PET 1: botellas de bebidas y envases de alimentos.
- HDPE 2: botellas de productos de limpieza, envases de productos lácteos y otros recipientes rígidos.
- PVC 3: tubos, envases y productos rígidos.
- LDPE 4: bolsas, películas y láminas plásticas flexibles.
- PP 5: envases de alimentos, tapas y recipientes reutilizables.

- PS 6: envases de alimentos, bandejas y utensilios desechables.
- Otros 7: plásticos no comprendidos en las categorías anteriores, cuya recepción deberá estar condicionada a la existencia de una alternativa efectiva de valorización.

La recepción de la categoría “Otros 7” deberá controlarse especialmente, debido a que puede incluir mezclas de resinas, materiales multicapa o plásticos cuya valorización resulte técnica o económicamente limitada. Antes de aceptar estos materiales, el titular deberá contar con un gestor o instalación de destino capaz de recibirlos.

b) Papeles y cartones

Esta categoría podrá comprender:

- Papel de oficina.
- Diarios y periódicos.
- Revistas.
- Cajas de cartón.
- Cartón corrugado.
- Embalajes de papel y cartón.

Los materiales deberán encontrarse secos y libres de materia orgánica, aceite, grasas, productos químicos u otras sustancias que impidan o dificulten su reciclaje.

Se recibirán envases multicapa para bebidas, comúnmente identificados como Tetra Pak, incluyendo envases de leche, jugos, vinos y productos similares. Estos deberán entregarse vacíos, limpios, secos y compactados cuando el sistema de recolección municipal así lo contemple.

Antes de autorizar la descarga, el personal deberá realizar una revisión documental y visual de cada carga. El control deberá registrar, al menos:

- Fecha y hora de ingreso.
- Municipalidad o entidad de procedencia.
- Identificación del vehículo.
- Tipo de material transportado.
- Peso de la carga.
- Resultado de la inspección.
- Cantidad aceptada.
- Cantidad rechazada.
- Motivo del rechazo.
- Sector asignado para almacenamiento o procesamiento.

Los materiales que contengan materia orgánica, sustancias peligrosas, líquidos, residuos sanitarios, residuos médicos, envases contaminados con productos químicos u otros elementos incompatibles deberán ser rechazados o segregados conforme al procedimiento de contingencia aplicable.

A nivel nacional existen iniciativas impulsadas por el Ministerio del Medio Ambiente, en el marco de la economía circular, que abordan de manera más amplia las alternativas de prevención, reducción, valorización y gestión de residuos. Si bien dichas iniciativas exceden el alcance de la evaluación

ambiental del presente proyecto, se informa su existencia para que puedan ser consultadas como referencia, en caso de estimarse pertinente.

132. Observante: Genoveva Ibañez Castillo

Observación:

1. *Por el mal olor*
2. *No se podría vivir tranquila con el mal olor día y noche*

Por los insectos y las aves contamida

Por eso y mucho más no al vertedero, lejos de aquí

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de

las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

133. Observante: Paulina Nuñez Angulo

Observación:

Por motivo de la salud ej asma, epatitis, los pulmones, diabeticos, ipertensos, los recién nacido, adulto mayor, etc. Por todo eso y mucho más No al vertedero no

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia,

las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

134. Observante: Artemiza montecino Torres

Observación:

1. *Por el aire ambiental contaminada*
2. *Por los incepto ej mosca, ratones, culebras, aves rapiña y muchos mas*

Se terminaría toda clase de árbol frutal y huertos frutales o sea todo lo verde

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

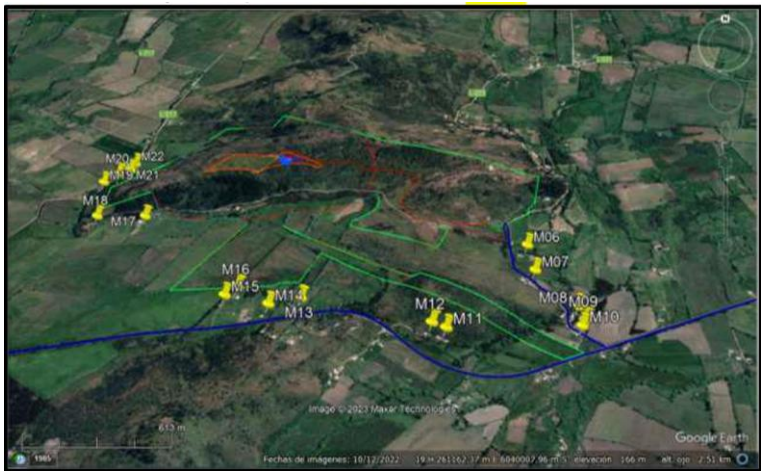
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de

residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las

medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

135. Observante: Cecilia Vasquez Ramos

Observación:

1. Porque en esta comuna hay muchos adultos mayores y la contaminación afectaría mucho nuestra salud, y los que están naciendo, por la mala alimentación que recibiriamos más adelante. No al vertedero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que

incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

136. Observante: José Paulo Vasquez

Observación:

1. Porque no tan solo afectaría nuestra comuna, sino todo alrededores en todo lugar hay muchos enfermos de cancer, epatitis, día a día nacen más criaturas y nacería enfermos por eso y mucho más (No al vertedero)

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

137. Observante: Felidor Castillo C.

Observación:

No al vertedero

1. *Por los malos olores*
2. *Por contaminan el aire*
3. *Por contaminan las aguas de riego*
4. *Se juntan roedores ej ratón, perros*
5. *Por la salud a toda persona*
6. *Especialmente niños y ancianos*

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de

contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.

- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las

obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E

de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos

animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se

incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas

suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención del ingreso y manejo de perros

Se complementan los antecedentes relativos a la prevención del ingreso y control de perros vagos y asilvestrados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla medidas preventivas, de monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientadas a evitar la presencia de estos animales dentro del Área de Disposición Final (ADF), considerando que podrían constituir un riesgo sanitario, operacional y ambiental.

En primer término, cabe aclarar que la eventual proliferación de microbasurales en sectores externos al Proyecto no constituye un efecto atribuible a su operación. Por el contrario, la existencia de instalaciones autorizadas para la disposición final de residuos contribuye a disminuir la disposición irregular de residuos en sitios no habilitados. Asimismo, el manejo de residuos fuera del recinto del Proyecto corresponde a competencias de los respectivos municipios y organismos fiscalizadores.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ha incorporado medidas específicas destinadas a impedir que los residuos dispuestos en el relleno sanitario se transformen en un foco de atracción para perros vagos o asilvestrados y que son las mismas aplicadas para otros vectores. El adecuado manejo operacional del sitio, considerando la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas de disposición, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control de residuos dispersos, la mantención permanente de condiciones sanitarias adecuadas.

Estas medidas tienen por finalidad minimizar la disponibilidad de alimento que pudiera atraer animales oportunistas al recinto.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, el Proyecto contempla la instalación y mantención de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura a lo largo de todo el perímetro del recinto. Esta infraestructura constituye la principal barrera física para impedir el ingreso de perros vagos, perros asilvestrados y personas ajenas a las faenas durante todas las fases del Proyecto.

De manera complementaria, el diseño incorpora un área de protección de 72,32 hectáreas, la cual permite mantener una distancia de resguardo entre las instalaciones operacionales y el entorno exterior, disminuyendo la probabilidad de interacción entre la operación del relleno sanitario y animales que eventualmente transiten por sectores aledaños.

Asimismo, el Proyecto establece procedimientos permanentes de vigilancia y control, entre los cuales destacan los patrullajes periódicos del cerco perimetral realizados por personal de vigilancia, las inspecciones semanales para verificar el estado e integridad del cierre perimetral, la ejecución de mantenciones preventivas y correctivas cuando corresponda, la obligación de todos los trabajadores de informar inmediatamente la presencia de perros vagos o asilvestrados dentro de las instalaciones, y el registro y seguimiento de cualquier incidencia relacionada con el ingreso de animales al recinto.

Respecto de las medidas de control y seguimiento, el Proyecto mantendrá informes mensuales que acreditarán la realización de los monitoreos semanales del cierre perimetral, incluyendo fecha, horario, observaciones efectuadas, estado de la infraestructura, necesidades de mantención y registros del personal responsable.

Por otra parte, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan expresamente la situación de riesgo denominada “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto” (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectar el ingreso de estos animales, se activarán procedimientos específicos de control consistentes en su captura mediante métodos seguros, utilizando alimento como elemento de atracción, para posteriormente proceder a su expulsión a través del acceso controlado del recinto.

Adicionalmente, una vez detectada la situación, se informará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objeto de que dicha institución pueda adoptar las acciones que estime pertinentes respecto de estos animales y evitar su permanencia o desplazamiento hacia sectores poblados cercanos.

Como medios de verificación, se mantendrán registros de monitoreo, informes de incidencias, respaldos fotográficos, antecedentes de las acciones implementadas y reportes remitidos a las autoridades competentes cuando corresponda.

Finalmente, en caso de activarse el Plan de Emergencias, se ejecutarán medidas de respuesta inmediatas, manteniendo seguimiento permanente hasta restablecer las condiciones normales de operación y descartando riesgos para trabajadores, comunidades vecinas y usuarios de los caminos del sector.

En consecuencia, considerando la existencia de un cierre perimetral continuo, las medidas operacionales destinadas a eliminar fuentes de atracción, los sistemas de vigilancia y monitoreo permanente, los procedimientos de contingencia y emergencia específicos para perros vagos y asilvestrados, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes, se puede señalar que el Proyecto dispone de herramientas para prevenir y controlar el ingreso y permanencia de estos animales en las instalaciones.

138. Observante: Romina Contreras Cofré

Observación:

Tengo 14 años vivo en el campo tenemos agua de pozo y mi tata (no legrible) y arrienda porque zonas contaminación en nuestras vidas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo

NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del

escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

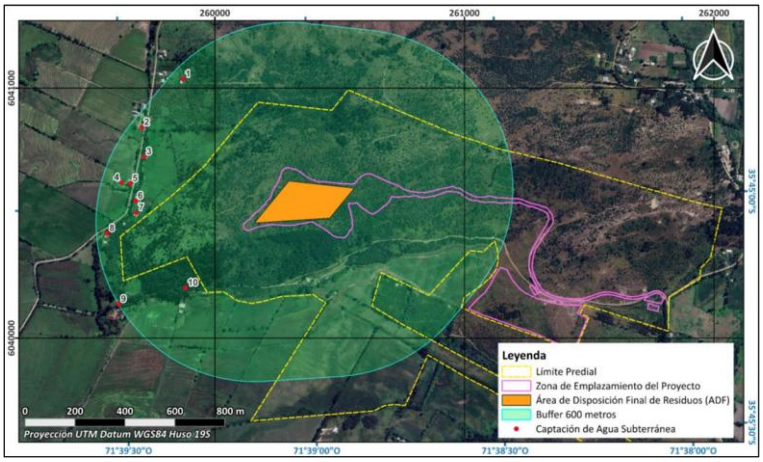
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor

extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

139. Observante: Elizabeth Méndez Orellana

Observación:

No al relleno, porque necesito aier puro para los niños (as) especialmente mis nietos. Contaminaría las aguas y por ende la agricultura se vería afectada. No quiero vivir en el patio trasero de mi comuna

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.

- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el

titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.

- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

140. Observante: Sahamira Painian Albornoz

Observación:

Me preocupa el daño ambiental en el ecosistema local ¿Cómo el proyecto resguardará la salud de las personas del radio de afectación por la contaminación del aire y agua?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.

- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

141. Observante: Marcos Valenzuela González

Observación:

Toda la comunidad de Yerbas Buenas y sus alrededores dicen no al relleno sanitario, porque atrae enfermedades y muchos No al relleno sanitario

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

142. Observante: Vicente Ignacio Rojas Peñailillo

Observación:

Yo vivo en el secotr Santa Marina-Putagán junto a mis padres y hermanos y hermana, desde que nacimos ahora nos quieren arruinar nuestra economía, salud mental y relación social y familiar, pretendiendo instalar un vertedero en mi hogar no tenemos agua potable solo agua de pozo. Por eso yo digo No AL VERTEDERO

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.

- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni

subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

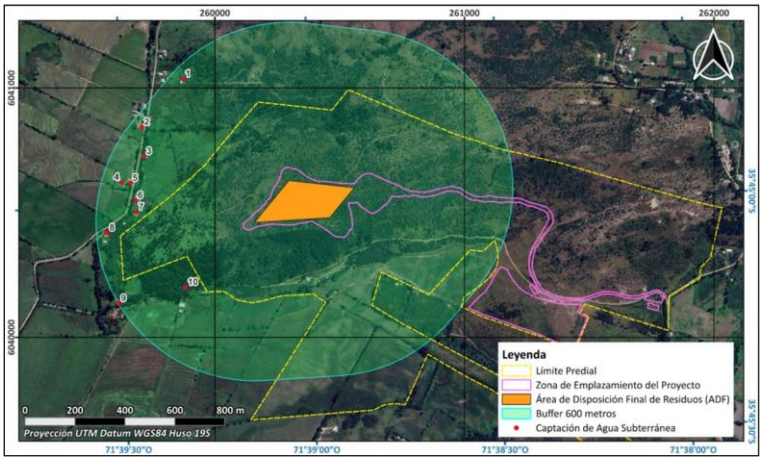
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen

nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y

transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

143. Observante: José Miguel Parra Parada

Observación:

El proyecto contempla que camiones recolectores de basura transiten por un camino rural que no cuenta con las condiciones para que eso suceda. Tampoco menciona como la empresa va evitar el menoscabo en la calidad de vida de los vecinos alrededor del relleno. Este proyecto solo traera cosas negativas a la comuna.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

144. Observante: Javiera Ignacia Canales Muñoz

Observación:

Considero que este proyecto es perjudicial para los habitantes de la comuna afecta laboral y salud ambiental. Asi también considero que es una falta de respeto también en frente al establecimiento educacional que tiene alrededor por favor considear todas las plagas, ratones, insectos y contaminación ambiental

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y

ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no

generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O’Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O’Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este

programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

145. Observante: Roberto Caceres Barros

Observación:

Como la empresa va evitar los muhos olores, las ratas, moscalas aves

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la

estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias

y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

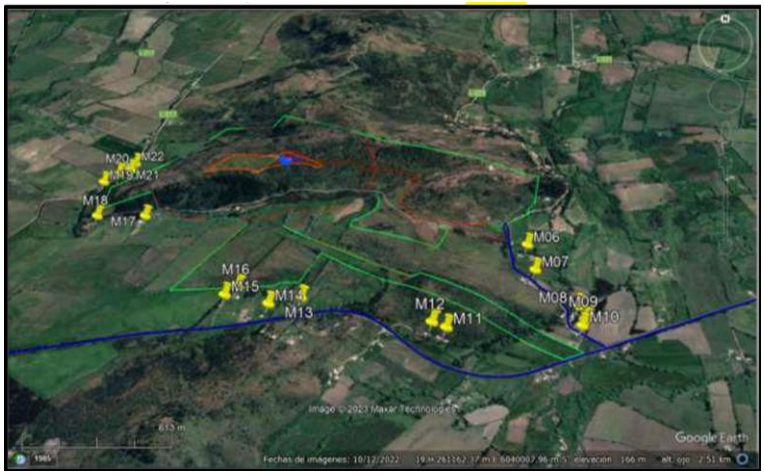
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la

disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo

efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitará generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves y la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de

aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

146. Observante: Juan Ramón Castillo Tapia

Observación:

La contaminación, moscas, ratones, los triquen, todo eso perjudicaría su instalaión acá el relleno. Además los jotes y buitres también esas plagas extrarian

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se

prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de

Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la

Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

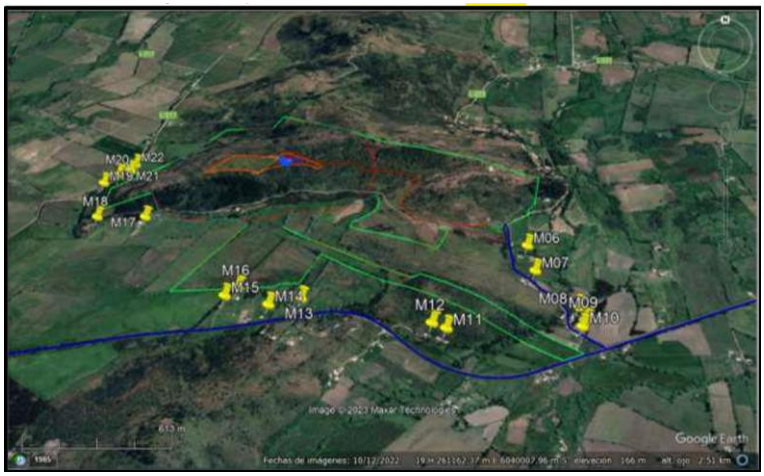
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos

suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas

cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitará generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves y la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

147. Observante: Luis Wladimir Cáceres Navarrete

Observación:

Evitar la contaminación, prevenir la plaga contaminantes y proteger a la comunidad

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos

cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.

- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá

un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

148. Observante: Alejandra Angelina Herrera Ramírez

Observación:

Al ser una zona frutícola, el impacto de este proyecto será negativo por plagas, olores y mal proceso de la fruta, perderiamos trabajo y desfavorecería a la comunidad, los perjudicaria a los niños en crecimiento y nuestra vejez, contaminaría la pureza y limpieza de la zona

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución

espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo

animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.

- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

149. Observante: Luis Carlos Sepúlveda Gutiérrez

Observación:

Imacto ambientales; como agricultor de la comuna no estoy de auerdo pues indirectamente la producción de miel se vería afectada al haber menos flora en los cerros para que las abejas se alimenten y por ende menos polización de la flora del erro. Agricultor con 100 colmenas de abejas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un

ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de

compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitoreo y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Apicultura, comercialización de miel y usos del Cerro Quilipín

Respecto a la preocupación por los posibles efectos del proyecto sobre la actividad apícola que desarrolla en el sector de Gúmera y Cerro Quilipín, especialmente respecto de una eventual pérdida de calidad y comercialización de la miel producto de posibles emisiones de contaminantes y microplásticos, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre los componentes ambientales y las actividades productivas desarrolladas en el área de influencia. Los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto incorpora sistemas de control operacional destinados a prevenir emisiones que pudiesen afectar significativamente las actividades agropecuarias y apícolas del entorno, incluyendo sistemas de impermeabilización, control de material particulado, manejo de residuos, tratamiento de lixiviados y sistemas de control de olores y vectores.

En relación específica con la actividad apícola, cabe señalar que el titular incorporó un conjunto de Compromisos Ambientales Voluntarios orientados al fortalecimiento de las actividades agrícolas y apícolas presentes en el territorio. Entre éstos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las actividades productivas locales vinculadas al uso sustentable de los recursos naturales.

Este compromiso contempla, entre otras acciones:

- La implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda al interior del predio, especie de reconocido valor melífero que constituye una fuente adicional de alimentación para los polinizadores presentes en el sector.
- La entrega de apoyo técnico y capacitación a productores agrícolas y apicultores locales.
- El fortalecimiento de iniciativas de asociatividad y desarrollo productivo mediante coordinación con programas de fomento agrícola existentes en el territorio.
- La implementación de mejoras destinadas a favorecer la productividad y sustentabilidad de las actividades agropecuarias locales.
- La generación de espacios permanentes de vinculación entre el titular y los productores del área de influencia, permitiendo abordar oportunamente eventuales inquietudes relacionadas con el desarrollo del proyecto.

Asimismo, la plantación de lavanda comprometida forma parte de una estrategia de apoyo a la actividad apícola local, contribuyendo a aumentar la disponibilidad de recursos florales para los polinizadores y fortaleciendo una actividad económica tradicional presente en el territorio.

Respecto de la preocupación asociada a una eventual contaminación de la miel y pérdida de valor comercial del producto, durante la evaluación ambiental no se identificaron antecedentes técnicos que permitan prever una afectación significativa a la calidad de la producción apícola derivada de las operaciones del proyecto. Del mismo modo, no se acreditó la existencia de efectos que impidan el desarrollo de dicha actividad o que alteren significativamente las condiciones actuales de producción de miel en el sector.

Respecto a justificar que el proyecto no afectará actividades recreativas y de uso actual del territorio, tales como trekking, cabalgatas, visitas turísticas y acceso a miradores, se indica que en la Adenda Excepcional se complementó los antecedentes relativos al Cerro Quilipín y Piedra Larga, identificando los sectores utilizados para actividades de recreación, trekking, cabalgatas, visitas y encuentros comunitarios. Los antecedentes incorporados permitieron concluir que estas actividades se desarrollan principalmente fuera de las áreas destinadas a las obras y acciones del proyecto.

Adicionalmente, el titular incorporó el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, mediante el cual se comprometió a habilitar y mejorar accesos al cerro, implementar senderos señalizados, generar material educativo e interpretativo sobre la historia e identidad local y habilitar espacios destinados al uso comunitario y cultural. Estas medidas buscan facilitar el acceso y puesta en valor de dichos lugares, fortaleciendo su utilización por parte de habitantes y visitantes del sector.

En consecuencia, los antecedentes técnicos contenidos en la evaluación ambiental y los compromisos ambientales voluntarios asumidos por el titular permiten concluir que el proyecto no generará una afectación significativa sobre la actividad apícola desarrollada en el área de influencia ni sobre las actividades recreativas, culturales y turísticas actualmente realizadas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el titular ha incorporado compromisos específicos orientados al fortalecimiento de la apicultura local, la actividad agrícola y la puesta en valor de espacios de relevancia comunitaria y cultural del territorio.

150. Observante: Isnelda del Carmen Monsalvez Molina

Observación:

Señala estar en contra del relleno porque perjudica a la comuniad, olores, los frutos agricolas y el adulto mayor y su salud también en complicado

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito

de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.

- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

151. Observante: Juan Luis Mora Prieto

Observación:

La persona señala que rechaza el relleno por las condiciones perjudiciales que traería para el sector y la naturaleza

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

152. Observante: Isabel del Carmen Albornoz Jeraldo

Observación:

Señala que es perjudicial para la comunidad por el olor, las plagas, frutas y cultivo de hortalizas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de

las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla

descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.

- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

153. Observante: Sandra Elena Barahona Cáceres

Observación:

La persona indica que el sector es limpio y lindo y no quiere que contaminen por la naturaleza y solo traerá malos olores para el sector

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito

de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

154. Observante: Guillermo Andrés Muñoz Velasco

Observación:

Se trabajará en un lugar donde hay una escuela ¿Cuál es el respecto que se tiene por los usuarios, familas, animales y agricultura?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas

particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O’Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O’Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa

del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

155. Observante: Felipe Ahumada Mira

Observación:

Es innesario realizar y contruir un vertedero que va a alterar la flora y fauna de el sector de Gumos, la Fofa y Coronel Colin de todas Yerbas Buenas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

156. Observante: Luis Franciano Rivas Aedo

Observación:

Señala que la contaminación, plagas ratones y moscas son perjudiciales para el sector

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

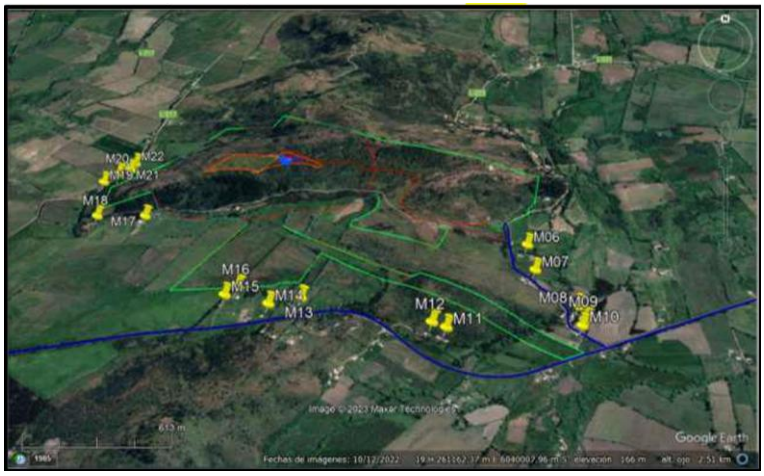
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones

correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

157. Observante: Jenny Urrutia Ramírez

Observación:

Esto acarrea distintos inconvenientes desde la contaminación de las aguas hasta una contaminación en general. Al construir un vertedero baja la plusvalía de los terrenos e inmuebles. En general es muy perjudicial para la población y claramente merma la calidad de vida por las distintas enfermedades e infecciones que puede traer este proyecto

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Valor de las propiedades y alcance de la evaluación ambiental

Este Servicio no considera pertinente la observación en cuanto a una eventual disminución del valor de las propiedades atribuible al proyecto, toda vez que la valorización de bienes raíces depende de múltiples factores de carácter económico, comercial, territorial y social, cuya determinación excede el ámbito de análisis propio del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Asimismo, durante la evaluación no se presentaron antecedentes técnicos que permitan acreditar que la ejecución u operación del proyecto producirá una depreciación efectiva de los inmuebles ubicados en el área de influencia.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la evaluación ambiental se analizaron los posibles efectos del proyecto sobre el componente Medio Humano y sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio. Los antecedentes contenidos en el expediente, complementados mediante la Adenda Excepcional, permitieron concluir que el proyecto no genera impactos significativos sobre las actividades productivas locales ni sobre las condiciones que sustentan el desarrollo económico de la zona.

En particular, la evaluación concluyó que el proyecto:

- No implica desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de actividades productivas existentes.
- No altera significativamente la aptitud agrícola de los terrenos circundantes.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia.

Asimismo, los estudios de calidad del aire, olores, ruido, recursos hídricos, aguas subterráneas y salud de la población determinaron que, considerando las medidas de diseño, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén efectos ambientales significativos que puedan comprometer el desarrollo de las actividades económicas presentes en el territorio.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a fortalecer el desarrollo local y generar beneficios para las comunidades del área de influencia, entre los que destacan:

- Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, mediante asistencia técnica, capacitación y apoyo a infraestructura productiva.
- Implementación y mantención de una plantación permanente de lavanda, destinada a fortalecer la actividad apícola y favorecer la integración ambiental del proyecto.
- Apoyo a soluciones de abastecimiento de agua para sectores rurales específicos.
- Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado al fortalecimiento de actividades recreativas, patrimonio local, turismo de pequeña escala y valorización territorial.
- Priorización de contratación de mano de obra y servicios locales, cuando las necesidades operacionales del proyecto lo permitan.

Por otra parte, respecto de una eventual afectación a la atracción de inversiones o al desarrollo económico futuro de la comuna, la evaluación ambiental no identificó antecedentes técnicos que permitan concluir que la operación del proyecto impedirá el desarrollo de nuevas actividades agrícolas, turísticas, comerciales o de servicios. Por el contrario, los antecedentes evaluados indican que las actividades productivas existentes podrán continuar desarrollándose y que los compromisos voluntarios asumidos por el titular contribuirán al fortalecimiento de iniciativas económicas locales.

En consecuencia, no existen antecedentes técnicos que permitan concluir que el proyecto producirá una depreciación comprobable de los inmuebles o una afectación significativa al desarrollo económico del territorio. Asimismo, la evaluación concluyó que las actividades productivas actuales mantienen su viabilidad y continuidad, complementándose con medidas y compromisos voluntarios orientados al fortalecimiento de la agricultura, la apicultura, el turismo local, la infraestructura rural y las oportunidades económicas para las comunidades del área de influencia.

158. Observante: Omar Kolvach M.

Observación:

Me afecta el pensar la manera que se irrumpira ambientalmente mi comuna, siempre se dice que se enseña que los mayores abusen con los más chicos, somos una comuna chica y en mi forma de pensar me siento abusado y afectado. Me opongo drasticamente. No lo acepto un relleno sanitario No al Relleno

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

159. Observante: Raquel Angela Oses Castro

Observación:

Reclamo no estar de acuerdo con el proyecto porque Yerbas Buenas es una comuna história, lo cual el proyeto afecta la calidad de vida de la comunidad. Así mismo la agricultura se ve en decadencia Por la contaminación que este proyecto puede generar.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

160. Observante: Zanaida San Martín Basoalto

Observación:

Declaro no estar de acuerdo con el proyecto por el gran impacto que este ocasiona, afectando la vida de las comunidades, así como flora y fauna nativa

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la

regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea

Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

161. Observante: Mariela Vivanco Castro

Observación:

En nuestro trabajo afectaría por la contaminación ambiental y a napas subterráneas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

162. Observante: Alex Ignacio Castro Encina

Observación:

Impacto ambiental laboral, disminución de venta y compra sector agrícola y ganadero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla

descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.

- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

163. Observante: José Manuel Valdés Valenzuela

Observación:

Economicamente bajaría la venta de exportación de fruta y berrie

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y

seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios

orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

164. Observante: Enrique Pereira

Observación:

Contaminación nivel agricola, laboralmente bajan la calidad de alimentos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo

animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.

- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

165. Observante: Daniel Andrés Yañez Ramírez

Observación:

Laboralmente negativo ya que disminuye la temporada de fruto

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos

en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.

- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

166. Observante: Mirtha Filomena López Vergara

Observación:

Para mi es terrible e innumerable el impacto ambiental. Aca todos usamos pozos profundos y se contaminarían las aguas. Afectaría la agricultura, ganadería, fauna y sobre todo a la gente, en este cerro vive mucha gente mayor que se vería afectada.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

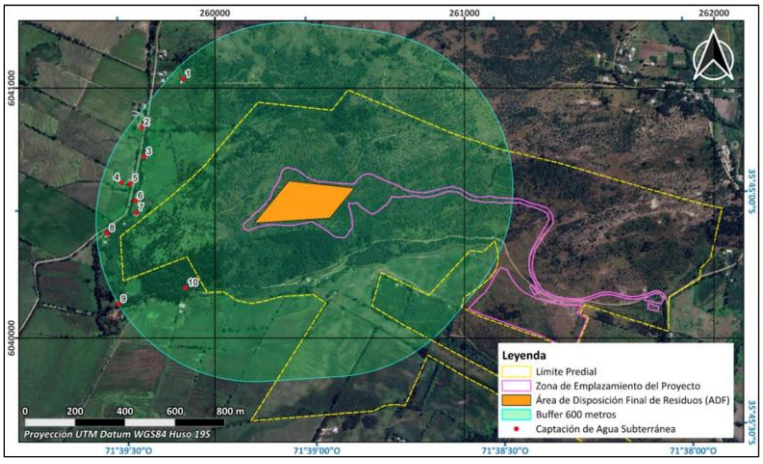
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del

horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.

- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el

titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.

- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

167. Observante: Ulises Hernández

Observación:

Me preocupa el relleno sanitario por todo, por el daño ecológico a la biodiversidad y por las molestias y problemas a los vecinos.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

168. Observante: Soledad González Benavides

Observación:

El relleno nos perjudicará a todos, yo cultivo y mucha gente tiene huertos que se contaminarán. Habrá moscas y ratones y jotes

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

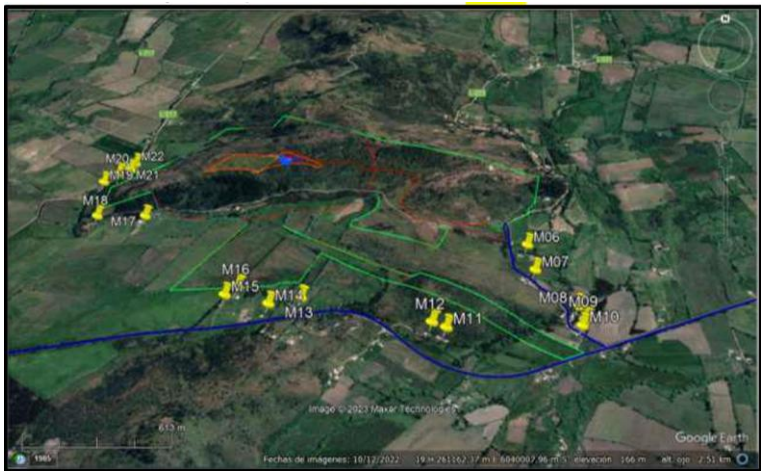
Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la

fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición

Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes

de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario,

tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

169. Observante: Fernando Contreras

Observación:

Lo que más me preocupa son las infecciones, roedores y moscas que afectarán a la gente, los caminos, los árboles frutales y la agricultura

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005,

además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado "Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto", estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de

derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

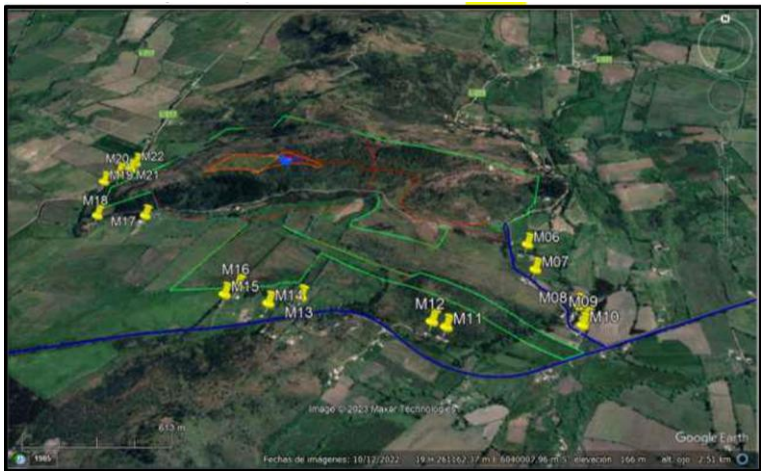
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la

disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

170. Observante: Tatiana Karina Solorza Muñoz

Observación:

Es un daño directo a la flora y fauna del sector, causando un daño irreparable en las cosechas de los vecinos y en los animales que viven como integrante de las familias como también aquellos silvestres

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Flora y vegetación: caracterización, impactos y medidas

Relacionado con la caracterización del componente flora, la línea de base del componente flora y vegetación identifica que el área de emplazamiento del proyecto corresponde principalmente a un ambiente intervenido y altamente alterado, donde coexisten formaciones vegetacionales nativas con una importante presencia de especies introducidas.

Las asociaciones vegetacionales identificadas corresponden principalmente a bosque y matorral esclerófilo degradado, renovales de especies nativas y sectores con intervención humana. Entre las especies registradas se encuentran litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), boldo (*Peumus boldus*), maitén (*Maytenus boaria*), huingán (*Schinus polygamus*), además de numerosas especies introducidas.

En las campañas complementarias realizadas durante 2026 se registraron 24 especies de flora silvestre en las áreas adicionales evaluadas para la zona de acopio de material de excavación. Del total registrado, aproximadamente un 42% corresponde a especies nativas y un 58% a especies introducidas.

Asimismo, se identificó la presencia de la especie *Cheilanthes hypoleuca* (doradilla), clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC), condición que no corresponde a una categoría de amenaza.

Respecto de especies de interés para conservación, se identificó además la presencia de *Eriosyce curvispina*, cactus endémico cuya población fue caracterizada mediante levantamientos específicos, registrándose 804 individuos distribuidos en distintos sectores del área de influencia, concentrados principalmente en afloramientos rocosos y laderas del cerro Quilipín.

Por otra parte, la evaluación realizada concluyó que en el área del proyecto no existen formaciones xerofíticas, puesto que, si bien se registra presencia de individuos de *Eriosyce curvispina*, éstos no conforman una unidad vegetacional continua ni dominante que permita clasificar el sector como una formación xerofítica conforme a la normativa forestal vigente.

El proyecto contempla la intervención de vegetación nativa asociada principalmente a la construcción del camino de acceso, en el área de administración y servicios´, para la Planta de Valorización de Material Reciclable, en el Área de Disposición Final (ADF), en algunas obras complementarias y en la zona de acopio de material de excavación.

En la evaluación ambiental el impacto denominado OFV-1: Pérdida de vegetación nativa producto de la corta, presenta baja significancia ambiental.

El titular presentó como fundamentación principal considera que la vegetación afectada se desarrolla en ambientes previamente alterados, en la existe una importante presencia de especies introducidas, en que no se afectan ecosistemas con atributos excepcionales de conservación. Además, las especies identificadas en categorías de conservación corresponden a especies clasificadas como de Preocupación Menor, sin cumplir criterios de amenaza y en que la superficie intervenida fue considerada íntegramente en el PAS 148 y en la evaluación ambiental.

Por estas razones, se concluyó que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación, tanto en construcción como en operación.

Para la nueva zona de acopio de material excavado (6,5 ha), se identificaron impactos específicos tales como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación de la composición florística, la pérdida de ejemplares de *Cheilanthes hypoleuca*, la disminución de la capacidad del suelo para sustentar vegetación y la alteración de la estructura del hábitat asociado.

Como parte de las medidas de manejo y protección el titular presenta la Reforestación asociada al PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La corta de vegetación se ejecutará conforme al PAS 148 y a la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo. La reforestación asociada al PAS 148 constituye una obligación sectorial de reposición forestal y no corresponde a una medida de compensación ambiental en el sentido del SEIA. Por lo tanto, la reforestación tiene por finalidad cumplir con la normativa forestal aplicable a la corta autorizada.

Protección de *Eriosyce curvispina*, para los individuos potencialmente afectados se contempla el rescate y relocalización, la delimitación de áreas sensibles, mediante la protección física de ejemplares y el seguimiento y monitoreo post-traslado.

Se estableció como indicador de éxito una sobrevivencia igual o superior al 75%, en caso de no alcanzarse dicho valor se implementarán medidas correctivas consistentes en el refuerzo de protección física, el mejoramiento de las condiciones del sitio receptor, el control de especies competidoras, la extensión del período de monitore y la aplicación de medidas de estabilización y manejo complementarias.

Con relación a la Protección de la Quebrada Sin Nombre 1, esta constituye un sector ambientalmente sensible por su función ecológica y por representar un ambiente con condiciones de humedad distintas al entorno. Se implementará una zona de protección obligatoria de 20 metros a cada lado de la quebrada. En dicha franja se prohibirá la corta de vegetación, el acopio de materiales, la disposición de residuos, el tránsito no autorizado y las intervenciones no contempladas ambientalmente.

Además, se considera una delimitación física permanente, instalación de señalética ambiental cada 20 metros, la capacitación obligatoria del personal y el seguimiento periódico de la condición ecológica del sector.

El proyecto incorpora un Plan de Restauración y Recuperación Progresiva para las áreas intervenidas. Para las zonas distintas al ADF se contempla la revegetación superficial, el favorecimiento de la regeneración natural, la estabilización de taludes, el control de erosión, el manejo de escorrentías, el control de especies invasoras y la prevención de incendios forestales.

Para la corona y cobertura final del ADF no se permitirá la plantación de especies arbóreas o arbustivas de raíces profundas, debido al riesgo de afectar el sistema de impermeabilización y sellado final.

En estos sectores se considera exclusivamente:

- Cobertura herbácea.
- Control de erosión superficial.
- Monitoreo de estabilidad.
- Eliminación de individuos arbóreos colonizadores incompatibles con el sistema de cierre.

El seguimiento contemplará:

- Estado de la cobertura vegetal.
- Vigor y establecimiento.
- Presencia de erosión.
- Estabilidad de taludes.
- Presencia de especies invasoras.
- Riesgo de incendios forestales.
- Aparición de individuos arbóreos incompatibles con las obras de cierre.

El Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Medidas de Protección Flora y Vegetación" tiene por objetivo capacitar al personal y a los visitantes autorizados respecto de las acciones necesarias para proteger la flora y vegetación presente en el área operacional del proyecto (Capítulo 10 de la Adenda Excepcional).

El concepto de "entorno general" fue aclarado, precisándose que corresponde únicamente a áreas operativas internas, sectores de circulación, instalaciones de apoyo y áreas donde transiten trabajadores y visitantes autorizados.

Las medidas buscan prevenir la extracción de vegetación, los daños accidentales, intervenciones no autorizadas y la alteración de especies vegetales presentes en el recinto.

Fauna: caracterización, impactos y medidas

La evaluación del componente fauna se sustentó en diversas campañas estacionales desarrolladas entre 2023 y 2024, complementadas posteriormente con antecedentes adicionales incorporados durante la evaluación ambiental. Los estudios incluyeron campañas de invierno, verano, otoño y primavera, permitiendo caracterizar la fauna terrestre, herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna presente en el área de influencia.

Respecto de la observación relacionada con la ausencia inicial de un estudio de ictiofauna, el Titular actualizó la Línea Base de Fauna e Ictiofauna incorporando los antecedentes complementarios solicitados mediante ICSARA, incorporando información específica sobre el componente acuático y fortaleciendo la caracterización de los cursos y cuerpos de agua presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, la caracterización de hábitats fluviales y ribereños se sustentó de manera integrada y se efectúo mediante la Línea Base Fauna Invierno 2023, Línea Base Fauna Verano 2023-2024, Línea Base Fauna Otoño-Primavera, Compilación de Campañas de Fauna, Información de Limnología e Ictiofauna.

Estos antecedentes permitieron relacionar las especies registradas con los ambientes asociados a quebradas, cauces y sectores ribereños presentes en el territorio.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica impactos significativos sobre fauna por pérdida de hábitat: COFT-1 en construcción y OFT-1 en operación. Esta calificación reconoce la afectación de los ambientes utilizados por las especies y se distingue de otros impactos de perturbación o ruido evaluados separadamente.

La caracterización registra especies que utilizan ambientes intervenidos y sectores de mayor sensibilidad, particularmente hábitats de anfibios y reptiles. El análisis considera la movilidad y distribución de las especies y reconoce la pérdida significativa de hábitat identificada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Para abordar esa pérdida, el capítulo 8 de la Adenda Excepcional contempla MMF-1, rehabilitación de una superficie de 0,85 ha mediante revegetación y refugios, y MMF-2, construcción de 50 refugios para fauna nativa. Ambas se vinculan a construcción y operación y contemplan mantenimiento trimestral y seguimiento anual.

La evaluación también identifica impactos sobre fauna de baja movilidad durante la fase de construcción. Este grupo incluye principalmente anfibios, reptiles y pequeños vertebrados con limitada capacidad de escape frente al avance de las obras.

La valoración del componente incorpora la presencia y condiciones de hábitat de las especies registradas. Por ello, la respuesta reconoce las medidas de manejo y la calificación significativa de la pérdida de hábitat.

Uno de los sectores de mayor relevancia ecológica identificado durante los estudios corresponde a la denominada Quebrada Sin Nombre 1, reconocida como un ambiente con condiciones microclimáticas particulares respecto del entorno. Este sector presenta una mayor humedad ambiental posee una mayor cobertura vegetal, con condiciones de sombra permanentes y una mayor disponibilidad de refugios naturales. Estas características favorecen la presencia de fauna asociada a ambientes húmedos.

Las campañas de terreno registraron la presencia de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). Los registros fueron obtenidos mediante, transectos nocturnos, búsqueda visual dirigida, puntos de reproducción acústica (playback) y campañas realizadas en verano, otoño e invierno. Los antecedentes permitieron establecer que la quebrada constituye un hábitat relevante para la permanencia de anfibios dentro del área de influencia.

Producto de las observaciones formuladas por los organismos con competencia ambiental, las medidas inicialmente propuestas fueron transformadas en obligaciones ambientales explícitas del proyecto generando medidas obligatorias de protección para la Quebrada Sin Nombre 1

Zona buffer de protección, se establece una franja de protección obligatoria de 20 metros a cada lado del eje de la quebrada. El objetivo es mantener la humedad ambiental, la cobertura vegetal remanente, preservar los refugios utilizados por fauna y las condiciones ecológicas propias del hábitat.

Dentro de la zona de protección quedarán prohibidas las siguientes actividades, la corta de vegetación, el despeje o escarpe del terreno, el depósito de residuos, el acopio de materiales, el tránsito no autorizado, las intervenciones distintas de aquellas previamente evaluadas ambientalmente.

Previo al inicio de las obras se implementarán las siguientes medidas de delimitación y señalización. Delimitación visible y permanente de la zona de protección. Mantención de la delimitación durante construcción, operación y cierre. Instalación de señalética ambiental cada 20 metros. La señalización deberá informar la existencia de área ambientalmente sensible, con presencia de fauna protegida, las restricciones operacionales y la prohibición de intervenciones no autorizadas.

Todo el personal del proyecto y empresas contratistas deberá recibir capacitación específica sobre la ubicación de la quebrada, la delimitación de la zona buffer, las medidas de protección de anfibios y protección de fauna nativa, las restricciones ambientales aplicables y las medidas preventivas para evitar alteraciones del hábitat. La participación deberá quedar respaldada mediante registros formales.

Las medidas generales de rescate y de manejo del componente fauna consideran medidas antes de las obras, como el reconocimiento previo de áreas de intervención, la identificación de refugios potenciales y la capacitación ambiental del personal.

Durante la construcción del proyecto se deberá considerar la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, la protección de zonas sensibles, el control de tránsito interno y la supervisión ambiental permanente.

Finalmente, durante la operación, se deberá considerar la mantención de las áreas de protección definidas, la restricción de actividades en sectores sensibles y el monitoreo visual periódico.

Durante las distintas etapas del proyecto se ejecutará seguimiento ambiental orientado a verificar la integridad de la zona de protección, la permanencia de señalética, el que permanezca la cobertura vegetal, verificar la ausencia de intervenciones no autorizadas, de residuos o acopios, en general la conservación de las condiciones ambientales de la quebrada y de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ambientes húmedos.

La evaluación ambiental señaló que el proyecto genera impactos sobre la fauna silvestre, principalmente asociados a la pérdida de hábitat por corta de vegetación, a la alteración temporal del entorno durante la fase de construcción y la afectación potencial de fauna de baja movilidad.

También el titular señaló que la fauna registrada corresponde mayoritariamente a especies generalistas y ampliamente distribuidas. No se identifican poblaciones aisladas o de distribución restringida cuya viabilidad dependa exclusivamente del área intervenida. Los principales ambientes sensibles, particularmente la Quebrada Sin Nombre 1, contarán con medidas permanentes y obligatorias de protección. Se establecen zonas buffer, restricciones operacionales, capacitación ambiental y monitoreo continuo que permiten resguardar los hábitats relevantes para anfibios y otras especies asociadas a ambientes de quebrada.

En consecuencia, la observación sobre fauna fue considerada mediante campañas estacionales, identificación de hábitats y especies, evaluación de impactos y medidas específicas. La pérdida de hábitat se mantiene calificada como significativa en construcción y operación y se aborda mediante las medidas MMF-1 y MMF-2 del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, junto con las acciones de protección y seguimiento descritas en el expediente.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.

- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

171. Observante: Verónica Catalán Nuñez

Observación:

Llegarán ratones y bichos que provocarán infecciones y contaminación. No será bueno para la salud, especialmente para quienes somos de edad. Podría haber pestes

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla

perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura

diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

172. Observante: Silvia del Carmen González Aedo

Observación:

Contaminación del aier que afectaría a toda la zona por acción del viento. Contaminación de los barrios por el tránsito de camiones de basura

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estos efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

173. Observante: Bessie Esperanza Baeza Sampson

Observación:

Insisto… debemos reducir los desechos domiciliarios. Como? Reciclando - Reduciendo- Reutilizando. Formando líderes ecológicos urgente

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Economía circular

El titular incorpora dentro del proyecto una alternativa complementaria a la disposición final de residuos, consistente en la habilitación de una Planta de Valorización de Material Reciclable (PVMR). Esta instalación estará destinada a recibir materiales provenientes de los programas municipales de segregación en origen y recolección diferenciada implementados en las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

La planta forma parte del Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, cuyo componente principal corresponde a un relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables. La planta de valorización tendrá un carácter complementario, orientado a evitar que materiales potencialmente reciclables sean enviados directamente al Área de Disposición Final.

La PVMR tendrá como finalidad recibir, inspeccionar, clasificar, acondicionar, compactar o enfardar y almacenar temporalmente los materiales reciclables. Posteriormente, estos materiales serán trasladados a plantas recicladoras o instalaciones de valorización que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

Las actividades proyectadas corresponden al pretratamiento de residuos reciclables, operaciones físicas preparatorias o previas a la valorización, incluyendo separación, desembalaje, corte, trituración, compactación, mezclado, lavado y empaque, entre otras. En el caso particular de este proyecto solamente considera la confección de fardos y el almacenamiento temporal.

En este sentido, las actividades desarrolladas en la PVMR no constituyen por sí mismas la fabricación de nuevos productos ni un proceso industrial de reciclaje. La instalación se limitará a preparar y acondicionar los materiales para optimizar su almacenamiento, transporte y posterior valorización en instalaciones externas autorizadas.

Inicialmente, los materiales reciclables provendrán de los programas de recolección selectiva, segregación en origen y reciclaje desarrollados por las municipalidades a que se preste servicio.

El proyecto entregará soporte logístico a dichos programas, principalmente mediante la recepción, clasificación, acondicionamiento, almacenamiento y despacho de los materiales. No obstante, el titular no intervendrá directamente en la planificación o ejecución de las iniciativas municipales.

La responsabilidad del titular comenzará con la recepción de los materiales en la PVMR, previa verificación de que estos correspondan a las categorías autorizadas y cumplan las condiciones de calidad exigidas.

La PVMR podrá recibir y acondicionar las siguientes categorías de materiales reciclables:

a) Envases y materiales plásticos

Se recibirán plásticos identificados de acuerdo con el código de clasificación de resinas:

- PET 1: botellas de bebidas y envases de alimentos.
- HDPE 2: botellas de productos de limpieza, envases de productos lácteos y otros recipientes rígidos.
- PVC 3: tubos, envases y productos rígidos.
- LDPE 4: bolsas, películas y láminas plásticas flexibles.
- PP 5: envases de alimentos, tapas y recipientes reutilizables.
- PS 6: envases de alimentos, bandejas y utensilios desechables.
- Otros 7: plásticos no comprendidos en las categorías anteriores, cuya recepción deberá estar condicionada a la existencia de una alternativa efectiva de valorización.

La recepción de la categoría “Otros 7” deberá controlarse especialmente, debido a que puede incluir mezclas de resinas, materiales multicapa o plásticos cuya valorización resulte técnica o económicamente limitada. Antes de aceptar estos materiales, el titular deberá contar con un gestor o instalación de destino capaz de recibirlos.

b) Papeles y cartones

Esta categoría podrá comprender:

- Papel de oficina.
- Diarios y periódicos.
- Revistas.
- Cajas de cartón.
- Cartón corrugado.
- Embalajes de papel y cartón.

Los materiales deberán encontrarse secos y libres de materia orgánica, aceite, grasas, productos químicos u otras sustancias que impidan o dificulten su reciclaje.

Se recibirán envases multicapa para bebidas, comúnmente identificados como Tetra Pak, incluyendo envases de leche, jugos, vinos y productos similares. Estos deberán entregarse vacíos, limpios, secos y compactados cuando el sistema de recolección municipal así lo contemple.

Antes de autorizar la descarga, el personal deberá realizar una revisión documental y visual de cada carga. El control deberá registrar, al menos:

- Fecha y hora de ingreso.
- Municipalidad o entidad de procedencia.
- Identificación del vehículo.
- Tipo de material transportado.
- Peso de la carga.
- Resultado de la inspección.
- Cantidad aceptada.

- Cantidad rechazada.
- Motivo del rechazo.
- Sector asignado para almacenamiento o procesamiento.

Los materiales que contengan materia orgánica, sustancias peligrosas, líquidos, residuos sanitarios, residuos médicos, envases contaminados con productos químicos u otros elementos incompatibles deberán ser rechazados o segregados conforme al procedimiento de contingencia aplicable.

A nivel nacional existen iniciativas impulsadas por el Ministerio del Medio Ambiente, en el marco de la economía circular, que abordan de manera más amplia las alternativas de prevención, reducción, valorización y gestión de residuos. Si bien dichas iniciativas exceden el alcance de la evaluación ambiental del presente proyecto, se informa su existencia para que puedan ser consultadas como referencia, en caso de estimarse pertinente.

174. Observante: Gloria del Pilar Sagredo Ibarra

Observación:

El relleno afectará a nuestros organismos y el medio ambiente con su contaminación. Se verán afectados niños, animales, vegetación, adultos mayores, etc.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

175. Observante: José Calderón González

Observación:

Principalmente me preocpan los olores, moscas y plagas, pues estamos justo en la dirección de vientos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

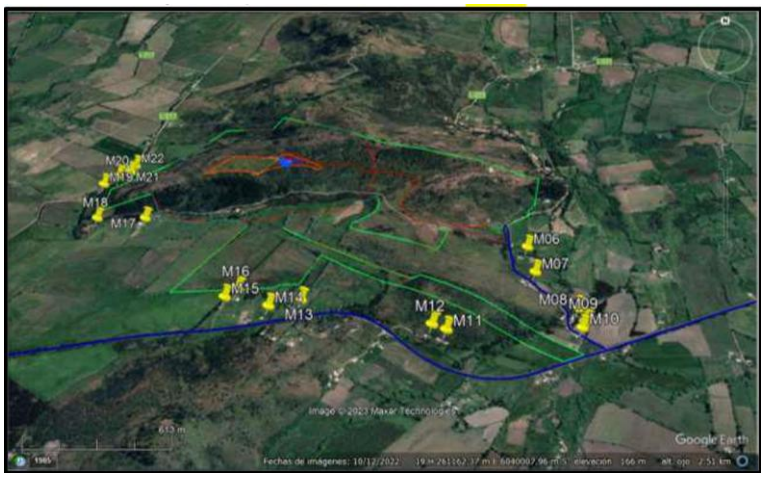
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia

biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de

todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

176. Observante: Teresa Castro Aburto

Observación:

Por las posibles plagas que generaría. Contaminación de aguas potable y de pozos, etc

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni

subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

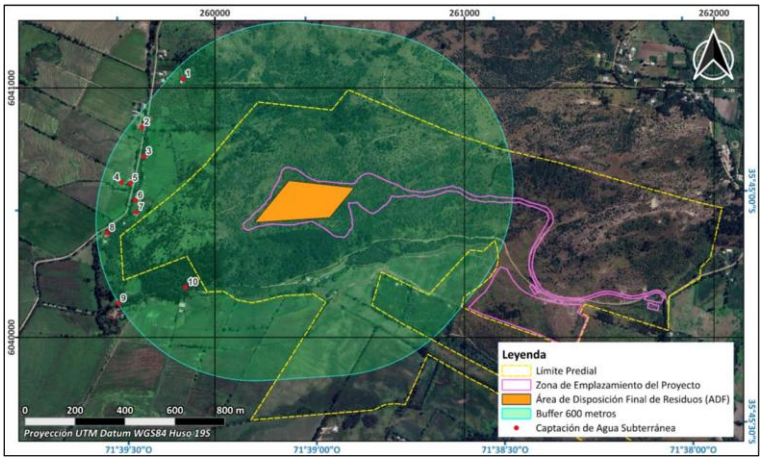
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen

nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y

transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

177. Observante: Emilia del Carmen Rojas Díaz

Observación:

Me parece absurdo que coloquen aquí comuna Yerbas Buenas un vertedero ya que hay muchos esos malos olores les hará mal

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

178. Observante: Ana Elizabeth Agurto Riquelme

Observación:

Con un relleno sanitario representa gran contaminación lo que nos perjudicará como adultos mayores con enfermedades crónicas, como asma ¿Cómo evitaría la empresa esto?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

179. Observante: Norma del Carmen Ortega Aravena

Observación:

Rechazo el relleno porque eventualmente puede contaminar el agua de consumo humano y nos puede perjudicar aun más siendo adulto mayor

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

180. Observante: Emiliano Antonio Orellana Quiroz

Observación:

Como hará la empresa para mitigar la proliferación de gaviotas, que son el mayor contaminante de salmonella, que harán para mitigar la proliferación de ratas y moscas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en

sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las

condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

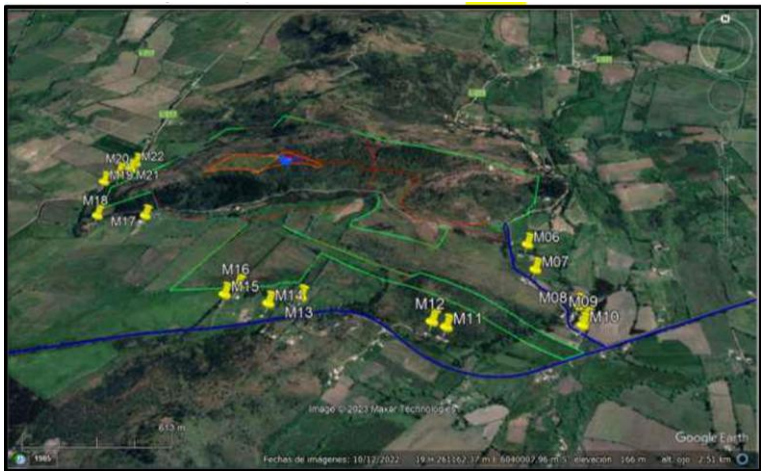
Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia

de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas

cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

181. Observante: Jéssica María Gutiérrez Ferrada

Observación:

En la quebrada que se instalaran se verán las napas acuiferas ¿Qué harán para no afectarlas? Cuando estos terrenos son inundables en invierno?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

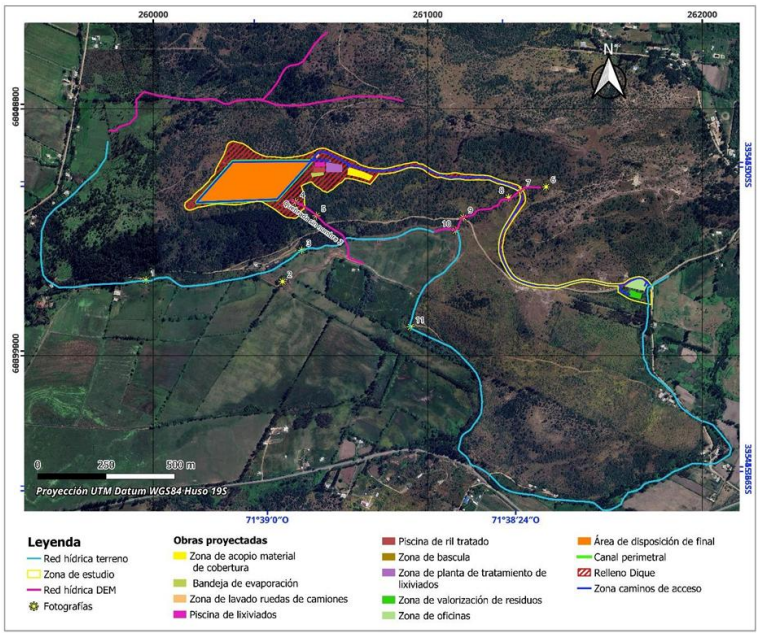
En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la

captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de

turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.

- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en

el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

<u>Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138</u>

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.

- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá

un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

182. Observante: Rodrigo Orellana Loaus

Observación:

Por contaminación de napas subterraneas estoy en contral del proyecto relleno sanitario. ¿Cómo se pdrá evitar la contaminación de los liquidos percolados que votan los desechos y contaminan las napas, lo cual afectara a todos los agricultores

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras

destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

193. Ecualización.
194. DAF.
195. Reactor anaerobio UASB.
196. Sistema Bardenpho modificado.
197. Sedimentación secundaria.
198. Ultrafiltración (UF).
199. Nanofiltración (NF).
200. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el

titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.

- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

183. Observante: Patricia Cáceres Bobadilla

Observación:

Estoy en contra del relleno sanitario por contaminación de los terrenos y espacios principalmente por las napas subterraneas y malos olores y mosqueio que se produciría

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E

de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos

animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución

espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

184. Observante: Marco Cáceres Uval

Observación:

Se pierde parte importante de nuestra historia, algo tan doloroso relacionado con la cultura, memoria y DDHH. Como podemos observar en el informe Valech en el cerro Quilin tenemos un recluso CNI, Según los testimonio era una casa patronal en que los detenidos eran mantenidos en una habitación oscura, siempre vendados, amarrados, incomunicados y sometidos a torturas, también esta recinto CNI en el cerro Putagan, este recinto estaba ubicado en el fundo Santa Maria, casa que fue cedida al ejercito ubicada cerca de la estación de Putagan, funciono entre los años 1980 y 1981, los detenidos permanecieron incomunicados, ojos vendados, sometidos a interrogatorios y torturas ¿Como se van a conservar estos lugares de memoria, que ya sitios de memoria reconocidos?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Resguardo de los sitios de memoria

Respecto de los sitios de memoria mencionados, la Topoguía de la Memoria de la Región del Maule, del Ministerio de Bienes Nacionales, registra por separado el Recinto CNI Cerro Quilipín y el Recinto CNI Cerro Putagán. El Consejo de Monumentos Nacionales también dejó constancia, en su sesión del 6 de septiembre de 2023, de la presencia de un sitio de memoria en el cerro Quilipín. El acta lo identifica como susceptible de una declaratoria de Monumento Histórico.

El Plan de Fomento Cultural de la Adenda Excepcional contempla un acceso a Piedra Larga, senderos y una investigación sobre la historia local. Estas acciones se refieren al cerro y a Piedra Larga en general.

Los antecedentes consultados reconocen el valor histórico de los recintos, pero no contienen un plano que los sitúe, con sus límites, respecto del área de disposición de residuos, los caminos, el cerco y las demás obras.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura

asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

185. Observante: Antonio Villar Ayala

Observación:

Los malos olores se muere todo, se hecharía a perder toda la vida, se acabaría la cosechas, se acabarian en todo esto la vida moriria

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito

de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.

- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

186. Observante: José Pinochet Reinoso

Observación:

Que no se haga por la cantidad de basura, las moscas, el olor, la suciedad. El problema es la falta de trabajo que se ocasionará de matar las cosechas, los trabajadores no tendrán sustento para sus familias, todo se contaminará

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de

las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla

descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.

- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

187. Observante: Esteban Bravo González

Observación:

Valor cultural, histórico del cerro con vestigios pre hispano por el resguardo de este, piedra tacita, aguas minerales, corren peligro con instalación de vertedero.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.

- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

188. Observante: Abraham Bravo Castillo

Observación:

De que manera la solucionaran el olor del mierdal y la contaminación de las napas de agua y la cantida de gaviotas y ratones perros omo la vida a

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E

de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos

animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se

incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas

suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención del ingreso y manejo de perros

Se complementan los antecedentes relativos a la prevención del ingreso y control de perros vagos y asilvestrados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla medidas preventivas, de monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientadas a evitar la presencia de estos animales dentro del Área de Disposición Final (ADF), considerando que podrían constituir un riesgo sanitario, operacional y ambiental.

En primer término, cabe aclarar que la eventual proliferación de microbasurales en sectores externos al Proyecto no constituye un efecto atribuible a su operación. Por el contrario, la existencia de instalaciones autorizadas para la disposición final de residuos contribuye a disminuir la disposición irregular de residuos en sitios no habilitados. Asimismo, el manejo de residuos fuera del recinto del Proyecto corresponde a competencias de los respectivos municipios y organismos fiscalizadores.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ha incorporado medidas específicas destinadas a impedir que los residuos dispuestos en el relleno sanitario se transformen en un foco de atracción para perros vagos o asilvestrados y que son las mismas aplicadas para otros vectores. El adecuado manejo operacional del sitio, considerando la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas de disposición, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control de residuos dispersos, la mantención permanente de condiciones sanitarias adecuadas.

Estas medidas tienen por finalidad minimizar la disponibilidad de alimento que pudiera atraer animales oportunistas al recinto.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, el Proyecto contempla la instalación y mantención de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura a lo largo de todo el perímetro del recinto. Esta infraestructura constituye la principal barrera física para impedir el ingreso de perros vagos, perros asilvestrados y personas ajenas a las faenas durante todas las fases del Proyecto.

De manera complementaria, el diseño incorpora un área de protección de 72,32 hectáreas, la cual permite mantener una distancia de resguardo entre las instalaciones operacionales y el entorno exterior, disminuyendo la probabilidad de interacción entre la operación del relleno sanitario y animales que eventualmente transiten por sectores aledaños.

Asimismo, el Proyecto establece procedimientos permanentes de vigilancia y control, entre los cuales destacan los patrullajes periódicos del cerco perimetral realizados por personal de vigilancia, las inspecciones semanales para verificar el estado e integridad del cierre perimetral, la ejecución de mantenciones preventivas y correctivas cuando corresponda, la obligación de todos los trabajadores de informar inmediatamente la presencia de perros vagos o asilvestrados dentro de las instalaciones, y el registro y seguimiento de cualquier incidencia relacionada con el ingreso de animales al recinto.

Respecto de las medidas de control y seguimiento, el Proyecto mantendrá informes mensuales que acreditarán la realización de los monitoreos semanales del cierre perimetral, incluyendo fecha, horario, observaciones efectuadas, estado de la infraestructura, necesidades de mantención y registros del personal responsable.

Por otra parte, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan expresamente la situación de riesgo denominada “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto” (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectar el ingreso de estos animales, se activarán procedimientos específicos de control consistentes en su captura mediante métodos seguros, utilizando

alimento como elemento de atracción, para posteriormente proceder a su expulsión a través del acceso controlado del recinto.

Adicionalmente, una vez detectada la situación, se informará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objeto de que dicha institución pueda adoptar las acciones que estime pertinentes respecto de estos animales y evitar su permanencia o desplazamiento hacia sectores poblados cercanos.

Como medios de verificación, se mantendrán registros de monitoreo, informes de incidencias, respaldos fotográficos, antecedentes de las acciones implementadas y reportes remitidos a las autoridades competentes cuando corresponda.

Finalmente, en caso de activarse el Plan de Emergencias, se ejecutarán medidas de respuesta inmediatas, manteniendo seguimiento permanente hasta restablecer las condiciones normales de operación y descartando riesgos para trabajadores, comunidades vecinas y usuarios de los caminos del sector.

En consecuencia, considerando la existencia de un cierre perimetral continuo, las medidas operacionales destinadas a eliminar fuentes de atracción, los sistemas de vigilancia y monitoreo permanente, los procedimientos de contingencia y emergencia específicos para perros vagos y asilvestrados, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes, se puede señalar que el Proyecto dispone de herramientas para prevenir y controlar el ingreso y permanencia de estos animales en las instalaciones.

189. Observante: Nancy Erices Frigerio

Observación:

Mataría todo, lo contaminaría las frutas, las aguas, las ortalizas, las bacterias se traspasarian al humano por las fecas de las aves que llegarian con su excremento. Como las frenarán?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces

presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas

destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.

- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

190. Observante: Carmen Paz Madrid Sánchez

Observación:

Hay muchas observaciones que se puede hacer para este proyecto sobre todo con petición al medio ambiente y las pestes que conlleva un vertedero (ratas, moscas, olores, infecciones y la contaminación de las napas subterraneas, entre otras) pero también podemos comentar lo importante de este lugar de manera histórica al ser tierra ancestral

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005,

además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

191. Observante: Claudia Andrea Breus Gallardo

Observación:

Este proyecto trae una gran contaminación para nuestras tierras y cada uno de los ciudadanos que habitan este sector

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del

suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

192. Observante: Daniela Paredes Muñoz

Observación:

Además de todas las afectaciones a los vecinos directos, el relleno afectará a quienes vivimos en zonas aledañas. En este cerro crecen hongos silvestres comestibles y habitualmente venimos a recolectar para hacer preparaciones y conservas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Recolección de hongos silvestres en el cerro

Respecto de la recolección de hongos, la Adenda Complementaria incluye un estudio que registró 26 especies en el área examinada, entre ellas Lactarius deliciosus. El equipo visitó el sector los días 10, 14 y 18 de junio de 2025. Los recorridos y puntos de muestreo documentan las especies encontradas en terreno. La observación identifica, además, el uso que hacen del cerro habitantes de sectores aledaños que recolectan hongos para preparaciones y conservas.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto restringirá el acceso que se utiliza actualmente para subir al cerro durante la construcción y la operación. Entre las actividades que se realizan en el lugar, menciona la recolección de frutos silvestres. El Plan de Fomento Cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos por el sector este del predio.

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios

de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín

Respecto del impacto evaluados de "Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto", calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Descripción de actividades económicas, productivas y de subsistencia en los predios

Se complementa la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante campañas de terreno, observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia. En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gúmera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del área de influencia

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: Tabla 11 de la Adenda Excepcional.

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente ambiental, no modifica la delimitación del Área de Influencia, ni las conclusiones del componente evaluado. En Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional se presenta la cartografía con la descripción de actividades económicas, productivas y de subsistencia en los predios del área de influencia del proyecto.

193. Observante: Gladys del Carmen Bravo Cifuentes

Observación:

Como ustedes van a evitar contaminar las napas de aguas, controlar las plagas de ratones, moscas y pajaros

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026,

se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces

presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

194. Observante: Margarita Gutiérrez Oses

Observación:

Mi familia vive de las hortalizas y cultivo de la tierra, como pretenden a largo plazo disminuir las moscas, aves como gaviotas que contaminan los productos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

195. Observante: Julia del Carmen Riquelme Cerda

Observación:

Yo creo que sería un impacto un grande para todos las personas de los alrededores y flora y medio ambiente en general

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

196. Observante: Barnarda Emilia Navarrete Aubrio

Observación:

Al llevar a cabo el relleno sanitario provocaría un gran impacto ambiental muy negativo a nuestro alrededor afectando nuestras producciones, aguas, ganado, por eso yo estoy muy en contra de este relleno sanitario… quizás yo no viva tanto tiempo, pero me preoucpa que mis nietos sufran este gran imapcto que vendrá a futuro a perjudicar, la salud, el medio ambiente por eso digo No al relelno Sanitario"

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el

aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

197. Observante: Guislaine Canto Ramírez

Observación:

Como ustedes harán los caminos expeditos para pasar si solo hay caminos de transito de autos del sector?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Ancho de caminos y circulación de camiones

Respecto de las características del camino para tránsito de camiones el titular señala que realizará labores u obras de adecuación del Camino de Acceso al proyecto.

Considera las siguientes obras, el empalme de ingreso al terreno del proyecto: corresponde al tramo desde la ruta L-211 (ex 223) hasta el portón de acceso. Se considera realizar las obras de nivelación y adecuación de modo tal de permitir un acceso fluido tanto para el ingreso como para la salida de vehículos. También incorpora a los caminos internos e instalaciones anexas: considera realizar las obras de nivelación y de adecuación del terreno para habilitar el camino para el tránsito de vehículos que ingresarán a esas áreas, considerando una calzada bidireccional (doble vía) con ancho promedio de 7 metros más las bermas.

En respuesta a las preocupaciones planteadas por los habitantes de la localidad de Gúmera, quienes consideran que la construcción del Proyecto podría generar un deterioro en la Ruta L-211, el titular incluyo el Compromiso Ambiental Voluntario de pavimentación de la ruta L-211 en el tramo que va desde el ingreso al proyecto hasta la ruta L-215. (capítulo 10 de la Adenda Excepcional)

Se dispondrá de señalización transitoria tanto en la Ruta L-215 como en la L-211 que informe sobre las obras en realización durante la Fase de Construcción, así como los desvíos u otras. Durante la Fase de Operación se realizará la instalación de señalética permanente mediante discos pare en los cruces: L-215 con la L-211 y L-215 con la L-217 y L-225. Adicionalmente se incorpora la mantención de la señalética en ambos accesos del Puente El Corte ubicado en la ruta L-215 (incluye la limpieza del sector aledaño a la señalética)

198. Observante: Agustín Jara Ramírez

Observación:

Que pasara cuando llueva y corra toda la mierda y los olores se haran insoportables, no podremos ni comer, como lo harán?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda.

Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento

libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

199. Observante: Rolando Martínez Ramírez

Observación:

Que harán para evitar las plagas, los olores, la contaminación

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de

las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

200. Observante: Luis Homero Bravo Burgos

Observación:

Considero que es un proyecto que atenta contra todo nuestro medio natural, lo rechazo desde todo punto de vista al proyecto ¿Qué se

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

201. Observante: Julia Ximena Aravena Retamal

Observación:

Yo Julia para mi es injusto que se lleve a cabo de hacer un vertedero ya que viven y es una comuna histórica de Yerbas Buenas, con muchas areas verdes alrededor del lugar donde esta empersa tiene estipulado de hacer este proyecto. Estoy desacuerdo ya que muchas personas viven alrededor del lugar, niños adultos mayores, ya que llegaría diferentes tipos de plagas y aves, existiría mucha inmundicia en esta comuna se enfermarán mas personas mayores y niños. No al Vertedero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles

semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas

de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de

Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga", orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

202. Observante: Corina Ortega Tapia

Observación:

Que van hacer las empresas para evitar el vertedero, que harán con las plagas y enfermedades

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

203. Observante: Juan Pinochet Sepúlveda

Observación:

Agricultor nacido y criado que vive de esto y me lo hecharía a perder como siembro con aguas limpias y sin insectos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda

Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

204. Observante: María Marlene Ruz Rodríguez

Observación:

Estamos muy cercanos de zonas pobladas tales como Colegio, jardines en el cual los afectos directos seran nuestors niños debido a la contaminación y el olor que se traslada hacia varios sectores esto debido a los vientos de nuestra zona. Coibungo, Rosa son sectores sanoos y hermosos los cuales se convertirán en el patio de un basural

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Antecedentes meteorológicos utilizados en la evaluación

Respecto de la representatividad y validez de los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones tanto de la calidad del aire como para la dispersión de olores deben tener suficiente representatividad para poder ser utilizados.

La selección de estaciones meteorológicas para validar un modelo atmosférico considera su localización y la calidad, continuidad, trazabilidad y aptitud de sus registros para estudios de calidad del aire y dispersión atmosférica. El objetivo de la validación meteorológica es verificar la capacidad del modelo

para reproducir adecuadamente las condiciones observadas, utilizando estaciones de referencia que cuenten con estándares adecuados de medición y control de calidad.

La representatividad meteorológica se analiza mediante la localización y condiciones de medición de las estaciones y la validación del modelo. La comparación entre registros de temperatura considera el período de medición y el estadístico utilizado, distinguiendo máximas puntuales y valores resumidos de las series. Por ello, la respuesta se sustenta en la meteorología utilizada en la modelación actualizada y en su validación, considerando temperatura, viento y demás variables de dispersión.

La estación La Florida, perteneciente al sistema SINCA, dispone de instrumental y procedimientos de control orientados al monitoreo de calidad del aire, lo que proporciona registros con condiciones de medición y trazabilidad adecuadas para la validación de modelos atmosféricos. En cambio, Santa Amada pertenece a la red agrometeorológica del INIA, cuyo objetivo principal es apoyar aplicaciones agrícolas y agroambientales. Si bien sus datos son válidos para dichos fines, sus características de medición deben evaluarse específicamente antes de utilizarlas como referencia para modelación de dispersión atmosférica.

Para fortalecer la evaluación meteorológica, se actualizó la modelación utilizando meteorología WRF-MMIF del año 2025, considerado el período más desfavorable, y se validó el desempeño del modelo mediante la comparación con diversas estaciones de referencia (La Florida, Linares, Escuela de Artillería y Miraflores). De esta manera, la evaluación no depende de una única estación, sino de un conjunto de observaciones independientes que permiten verificar de forma más robusta la capacidad del modelo para reproducir las variables meteorológicas relevantes.

Los resultados muestran que la modelación WRF reproduce adecuadamente los principales patrones meteorológicos del área de estudio, incluyendo el ciclo diario y estacional de temperatura, viento, precipitaciones y altura de la capa de mezcla. Asimismo, las evaluaciones estadísticas realizadas con las estaciones disponibles presentan indicadores de desempeño consistentes con los criterios establecidos en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Aunque se observan diferencias menores, principalmente una tendencia a sobreestimar la velocidad del viento y una menor dispersión direccional respecto de las observaciones, estas se encuentran dentro de rangos aceptables y no afectan la capacidad del modelo para caracterizar las condiciones atmosféricas del área del proyecto.

Los resultados de la evaluación estadística se realizaron con las estaciones Linares, Florida y Escuela de Artillería que tenían registros disponibles suficientes dentro del dominio de modelación, los estadísticos muestran que la modelación meteorológica reproduce adecuadamente el comportamiento observado de las variables analizadas en los distintos puntos del dominio. Para la velocidad del viento, las estaciones Linares y Florida presentaron correlaciones lineales de 0,64 y 0,66, respectivamente, cumpliendo el valor recomendado por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), mientras que la estación Escuela Artillería Linares obtuvo una correlación de 0,60, situándose en el límite del rango de referencia. En las tres estaciones, los valores de BIAS, MAE y RMSE se mantuvieron dentro de los rangos recomendados, con errores medios absolutos entre 1,35 y 1,59 m/s y valores de RMSE entre 1,67 y 1,93 m/s. Respecto de la temperatura, las estaciones Escuela Artillería Linares y Florida alcanzaron una correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 0,92, evidenciando una alta concordancia entre los valores modelados y observados dentro de los criterios recomendados por la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023), reflejando un desempeño adecuado del modelo para representar esta variable. (Anexo 3-B de la Adenda Excepcional).

La modelación WRF presenta un desempeño satisfactorio para caracterizar las condiciones meteorológicas del área de emplazamiento del Proyecto y del punto de verificación disponible. El modelo reproduce adecuadamente la estacionalidad y el ciclo diario de la temperatura, representa la

estructura temporal principal del viento y permite describir el régimen de precipitación y el desarrollo de la capa de mezcla. Las diferencias identificadas, principalmente la sobreestimación de la velocidad del viento, la ligera sobreestimación de la temperatura en determinados periodos horarios y la menor dispersión de las direcciones modeladas, deben ser consideradas al interpretar los resultados posteriores de la modelación de dispersión atmosférica.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O'Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

205. Observante: Rosa Agustina Muñoz Cantero

Observación:

Veo una comunidad histórica que morira con un relleno sanitario, la basura solo trae pobreza y plagas que se a hacer la empesa para que eso no pase

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y

ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.

- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado “Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto”, particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.
- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

206. Observante: Nataly del Pilar Cofré Norambuena

Observación:

Vivo en la comuna y muy cercano al lugar donde piensan instalar el vertedero contaminaría mi agua de mi pozo , las siembras de mis papas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

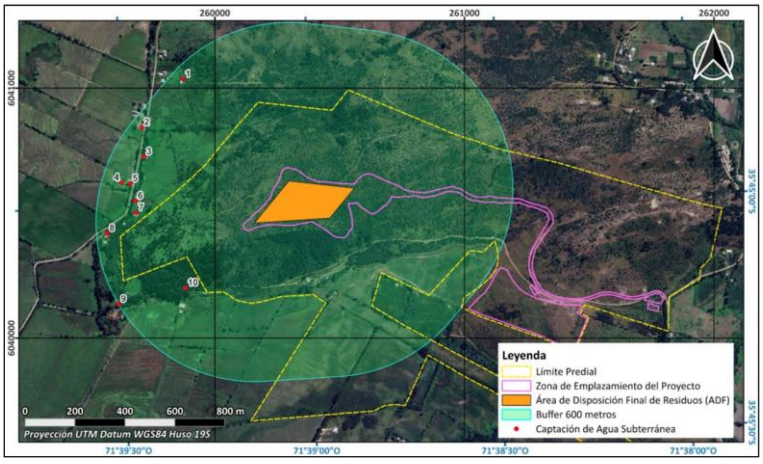
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del

horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

207. Observante: Ricardo Valderrama Bastías

Observación:

La instalación del relleno sanitario no solo afectará al sector agricola-productivo, sino que además dañará la calidad de vida de las personas que residen en los alrededores. Además puede afectar a las napas subterraneas y dañar irreversiblemente el patrimonio histórico del pais

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los

antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.
- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

208. Observante: Roberto Antonio Burgos Seguel

Observación:

Nos afecta nuestro cultivo, a nuestros habitantes, malos olores, nos llena de ratas, moscas. Que realizará como empresa para evitar este daño?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución

espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo

animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.

- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

209. Observante: Luis Valdés Reina

Observación:

Que va a hacer la empres para no contaminar los campos, porque este sector es agricola, la gente vive del campo, se verían afectados y perdería empleos y sustento, la empresa indeminzará a cada individuo?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción

agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.

- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

210. Observante: Omar Morales Reyes

Observación:

No al vertedero nos afectaría para la saluda, la tranquilidad de este lugar, ya que soy de la tercera edad. No al vertedero nefasto"

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

211. Observante: Bernado Gática Jorquera

Observación:

Nos afectara la saluda de medio ambiente por eso no al relleno, que va hacer la empresa para no afecte el medio ambiente, napas subterraneas y campo de cultivo del sector

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del

horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

212. Observante: Juan Antonio Pinochet Jaque

Observación:

Nos contaminan las siembras, las aguas, el aire, nuestro contorno en total. Que va han hacer para combatir las plagas?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005,

además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado "Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto", estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento

ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los

antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

213. Observante: Pamela Larenas Ewert

Observación:

Es masacre el proyecto: estamos aca con gente de la zona, familias con niños, adultos mayores. La cantidad de enfermedades que esto traería tan solo el tema de moscas anula una vida normal y se gatillara enfermedades infecciosas y sicologicas con la tremenda invación a una vida normal y tranquila ¿de que manera podrían mitigar anular esta gran problematica?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.
- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.

- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

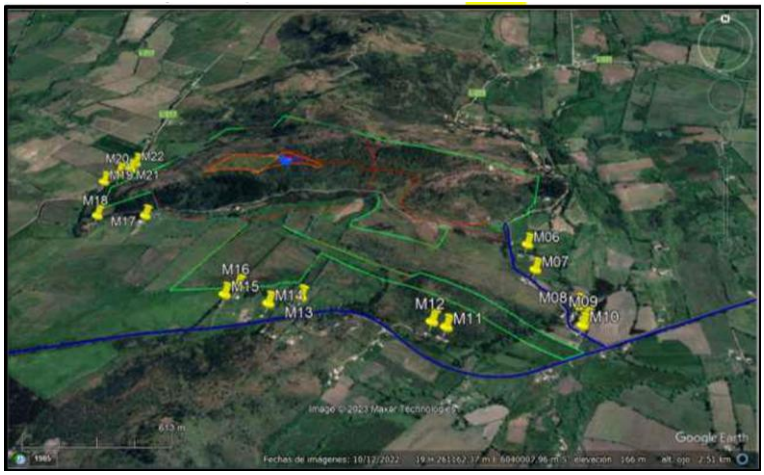
Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia

de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales,

tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

214. Observante: Silvia Ester Zurita Acevedo

Observación:

Quita puesto de trabajo porque ya no van haber los cultivos. Acumulación de roedores, moscas, etc. Malos olores lo que produce dolores de cabeza. Puede infectar aguas subterraneas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad

secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación,

bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

215. Observante: Gloria del Pilar Sagredo Ibarra

Observación:

por el impacto del ruido que harán los camiones, la tranquilidad de las familias

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

216. Observante: Romina Soledad Espina Larrondo

Observación:

No al relleno sanitario, afecta la calidad de vida, salud, economica de su población, también dañando el medio ambiente, en cuenta también que existen personas mayores, niños, bebes, centros educacionales afectados por el olor, ratones que vendran. Tambien afecta a los vendedores de alimentos plantados, los tenemos sin poder . La naturaleza no merece tanto daño ni las personas que se les pase a llevar si no quieren este relleno

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura

diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre la Escuela Bernardo O’Higgins

Se precisa que la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera se encuentra dentro del área de influencia del componente Medio Humano y fue considerada en los estudios realizados durante la evaluación ambiental. Como complemento a los antecedentes ya presentados, se incorpora una caracterización general de dicho establecimiento.

La Línea Base de Medio Humano actualizada identifica a la Escuela Bernardo O’Higgins de Gúmera como establecimiento con matrícula en Educación Especial. En su apartado de acceso a educación informa siete estudiantes, todos matriculados en esa modalidad. La cifra informada corresponde al registro de matrícula utilizado en la Línea Base de Medio Humano. La consideración del establecimiento comprende las características de su comunidad educativa y los factores de exposición ambiental evaluados, incluidos ruido, olores y vectores.

Respecto de una eventual afectación a la población y equipamientos ubicados en el entorno del proyecto, incluidos los establecimientos educacionales, los antecedentes del estudio de impacto odorante concluyen que la pluma de olores modelada no alcanzaría la localidad de Gúmera ni la Escuela Bernardo O'Higgins. Adicionalmente, los posibles efectos sobre la población fueron evaluados en los estudios de línea de base y en el capítulo 7, Evaluación de Impactos, de la Adenda Excepcional, concluyéndose que no se producirán impactos significativos sobre estos receptores.

El titular incorporó una serie de CAV orientados al seguimiento y prevención de eventuales efectos asociados a olores, entre los que destacan la evaluación periódica del funcionamiento y eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores, el monitoreo de olores en aire ambiente, la implementación de un sistema de recepción y seguimiento de reclamos por olores y el Programa de fortalecimiento de la educación ambiental.

Como medida complementaria, se implementará un programa piloto de educación ambiental en los tres establecimientos educacionales ubicados en el área de influencia, incluyendo la Escuela Bernardo O'Higgins de Gúmera, la Escuela Coironal y la Escuela Manuel Salvador del Campo de Putagán. Este programa contempla cuatro talleres anuales sobre separación de residuos, reciclaje, gestión de residuos y cambio climático, la habilitación de puntos limpios en cada establecimiento, junto con capacitación para docentes y directivos, el mejoramiento de infraestructura mediante pintura interior y exterior de los establecimientos participantes.

Asimismo, en el marco del CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se desarrollarán acciones de educación ambiental destinadas a promover la protección de la flora nativa del sector. Estas contemplan la habilitación de un sendero educativo con estaciones temáticas relacionadas con biodiversidad, ciclo del agua, cultura y medio ambiente, además de la instalación de señalética educativa sobre especies de interés, como litre y espino.

Complementariamente, se realizarán actividades de sensibilización orientadas a la protección de la flora local, incluyendo charlas sobre prevención de incendios, prohibición de fumar o encender fogatas en sectores sensibles y protección de especies nativas.

En consecuencia, los antecedentes presentados permiten concluir que la Escuela Bernardo O'Higgins forma parte de los receptores considerados en la evaluación ambiental y que el proyecto incorpora medidas de seguimiento, educación ambiental y fortalecimiento comunitario orientadas a resguardar la calidad ambiental del entorno y promover buenas prácticas ambientales en la comunidad educativa del área de influencia.

<u>Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables</u>

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito

de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

217. Observante: Omar Morales Reyes

Observación:

Estoy totalmente en contra del vertedero por las consecuencias negativas del vertedero (enfermades respiratorias, infecciones etc) "No al verterdero nefasto"

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

218. Observante: Mercedes Flores Pérez

Observación:

Estoy en contra del vertedero, empezando por las consencuencias negativas para todo tipo de personas "No al vertedero negativo"

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

219. Observante: Cristóbal Méndez Jiménez

Observación:

Nos afecta por el mal olor contaminación ambiental, infecciones pesima decisión para la salud

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

220. Observante: Raquel Albornoz Norambuena

Observación:

¿Cómo el proyecto va evitar malos olores en las zonas rurales en yerbas buenas? ¿ como el proyecto no insidirá en la diminución del trabajo estacional por los daños en la agricultura?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

221. Observante: Pedro Segundo Navarro Casas-Cordero

Observación:

Creo que la instalación de un relleno sanitario nos afecta con la contaminación ambiental, plagas, el paso de camiones, contaminación de aguas. ¿No se puede realizar proyectos de este tipo en sectores que afecten menos da calidad de vida de vecinos? Como en secanos costeros

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del

escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de

las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

222. Observante: Lizbeth Gianella Mulato Espinoza

Observación:

Vengo desde Santiago a vivir a este zona rural para tener una vida más tranquila, con una mayor cercania con la naturaleza y mejor calidad de vida. Conozco gente en santiago que vivía cerca de relleno sanitarios y de lo mal que viven ¿Cómo lo haría la empresa para no afectar la calidad de vida y mantener limpio nuestro medio ambiente?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

223. Observante: Germana del Carmen Castillo Muñoz

Observación:

Afecta mi proyecto de vida, porque vivi para preparar mi vejez e instalar una pyme para poder jubilar y al instalarse el relleno afecta directamente mis productos agricolas como hortalizas y sus derivados. Asi como afectaría a la huerta familiar

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

224. Observante: Marcelo Alejandro Bravo Muñoz

Observación:

Afectaría en la contaminación de aguas, aparición de plagas y a todo el medio ambiente incluyendo la calidad del aire, sobretodo a los que vivimos en el sector

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005,

además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado "Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto", estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento

ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

225. Observante: Gerardo Antonio Jara Sandoval

Observación:

Recolección de plantas silvestres alimentarias de los campos del sector para preparación de alimentos artesanales (mermeladas, conservas, etc).El relleno sanitario contaminaría estos alimentos silvestres y perjudicaría la producción artesanal.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Plantas silvestres para mermeladas y conservas

La Adenda Excepcional reconoce que en el cerro Quilipín se recolectan frutos silvestres. El estudio de las actividades de la comunidad también identifica huertos, cultivos para consumo de las familias y otras actividades rurales. La observación se refiere específicamente a las plantas silvestres utilizadas para preparar mermeladas y conservas.

Respecto del acceso, el proyecto restringirá la entrada que se utiliza actualmente para subir al cerro durante la construcción y la operación. El Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo ingreso desde Gúmera. El recorrido descrito en el plan se refiere a los senderos habilitados y no identifica los puntos de recolección mencionados en la observación.

En cuanto a la calidad de las plantas, la modelación de emisiones estima la cantidad de partículas suspendidas en el aire en las condiciones estudiadas. Sus resultados corresponden a concentraciones en el aire.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Acceso y usos comunitarios del Cerro Quilipín

Respecto del impacto evaluados de “Restricción al libre acceso al Cerro Quilipín producto de la ejecución del Proyecto”, calificado como de carácter poco significativo durante la fase de operación, se indica que la evaluación del componente Medio Humano permitió identificar que el Cerro Quilipín y el sector Piedra Larga poseen una valoración territorial, paisajística, cultural y recreativa para parte de la comunidad local, vinculada principalmente a la memoria histórica, el sentido de pertenencia, caminatas, cicletadas, reuniones y otras actividades desarrolladas ocasionalmente en el sector. El proyecto reconoce la relevancia de estos espacios para determinados habitantes del área de influencia y considera dichos antecedentes en su evaluación.

No obstante, los antecedentes recopilados durante las campañas de terreno, entrevistas y actividades de participación ciudadana indican que estos usos corresponden principalmente a actividades de carácter ocasional, informal y de baja intensidad, realizadas al interior de un predio privado. Asimismo, no se identificó la existencia de rutas públicas oficiales, servidumbres de uso comunitario, senderos de

trekking reconocidos, miradores habilitados, circuitos turísticos formales ni infraestructura recreativa consolidada asociada al Cerro Quilipín.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce que el proyecto utiliza un sector donde existe acceso al cerro y restringe el ingreso de personas ajenas a las áreas operativas. La tabla 174 califica OMH-2 como negativo y poco significativo (-26), con ocurrencia cierta y duración de largo plazo. Para la intensidad considera la habilitación de un acceso controlado conforme al Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga.

En relación con los posibles efectos derivados de emisiones atmosféricas, olores o vectores sanitarios, la evaluación concluyó que el proyecto cuenta con medidas de control consistentes en cobertura diaria de residuos, manejo del frente activo, control de lixiviados, control de biogás, monitoreo sanitario y programas de control de vectores. Asimismo, las modelaciones realizadas indican que no existirán condiciones de exposición que restrinjan significativamente las actividades ocasionales desarrolladas en el sector del Cerro Quilipín.

El CAV Plan de Fomento Cultural contempla un nuevo acceso desde Gúmera, senderos señalizados y acondicionamiento de espacios comunitarios. Su tabla del capítulo 10 de la Adenda Excepcional señala ejecución de obras a partir de construcción y mantención anual. Este compromiso forma parte de los antecedentes considerados en la calificación de la restricción de acceso.

En consecuencia, la respuesta reconoce la restricción del acceso existente y explica la continuidad de uso mediante las actuaciones incorporadas en el CAV cultural. Sobre esta base se mantiene la calificación poco significativa de OMH-2 del capítulo 7 de la Adenda Excepcional.

Descripción de actividades económicas, productivas y de subsistencia en los predios

Se complementa la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante campañas de terreno, observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia. En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gúmera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del área de influencia

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: Tabla 11 de la Adenda Excepcional.

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente ambiental, no modifica la delimitación del Área de Influencia, ni las conclusiones del componente evaluado. En Anexo 3-S-1 de la Adenda Excepcional se presenta la cartografía con la descripción de actividades económicas, productivas y de subsistencia en los predios del área de influencia del proyecto.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

226. Observante: Mariano Rivera Figueroa

Observación:

El proyecto es ilegitimo y destructivo, contaminará las napas subterraneas y alterará el ecosistema. El proyecto está a cargo de una empresa corrupta y que hemos tratado en otros casos (santa marta) el problema contaminador en una comunidad que requiere otros proyectos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

227. Observante: Nathaly Alejandra Sáez Lobos

Observación:

Llegue hace 5 años a Yerbas Buenas desde Santiago, porque mi hijo con asma sufría muchas exacerbaciones producto de la calidad de aire de esta ciudad. Desde que llegamos al pueblo hemos notado una mejora en su salud pulmonar ¿Cómo la empresa asegura que no aumentaran las exacerbaciones de mi hijo se la calidad del aire sufriría un daño inminente?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

228. Observante: Alfredo Angelo Fernández Araya

Observación:

Llegue hace 5 años a Yerbas Buenas para una mejor calidad de vida. Disfruto de los deportes al aire libre como el trekking y bicicleta por la ruta de Gumera La Faja. ¿Cómo la empresa asegura que no generará un daño a los y pierden de gran valor turistico y de divesión?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.

- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

229. Observante: Luis Rubén Quintana Rojas

Observación:

Hace 5 años me cambié de Santiago para vivir en Yerbas Buenas en busca de una vida tranquila y más en contacto con la naturaleza. Se que un relleno sanitario involucra plagas como mosquitos, gaviotas y ratas ¿Cómo la empresa asegura que estas plagas no llegaran a mi casa si vivo cerca de donde se quiere instalar el proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo

efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de

aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado "Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto", particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.
- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

230. Observante: María Angélica Oliveros Madariaga

Observación:

Mi hijo tiene diagnóstico de psicosis esquizofrenia y dificultad de aprendizaje Gevus, el sufre por los ruidos fuertes y ante esto sufre descompensaciones. El recorrido de la empresa pasa cerca de donde vivimos ¿Cómo la empresa segura que mi hijo no sufrira descompensaciones de formas más frecuentes si su recorrido involucra por el patio de mi casa?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación ambiental y población neurodivergente

La preocupación por personas neurodivergentes se considera respecto de las condiciones ambientales que pueden generar molestias sensoriales, particularmente ruido, olores y presencia de vectores. La respuesta se sustenta en los antecedentes de exposición y manejo de dichos factores incorporados en el expediente.

El proyecto incorpora estudios de ruido y olor, cobertura de residuos, control de vectores y un sistema de recepción y gestión de reclamos. La modelación odorante de la Adenda Excepcional informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores evaluados. En ruido, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica y califica el aumento de niveles sonoros como poco significativo. En consecuencia, la inquietud se aborda a través de las fuentes y efectos ambientales evaluados y de los mecanismos de control y comunicación existentes.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 µg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran

principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Salud mental

Respecto a la afectación sobre la salud mental, se indica que el proyecto puede generar preocupaciones, incertidumbre y percepciones de riesgo en parte de la comunidad, especialmente respecto de posibles efectos sobre la salud, la calidad de vida, el entorno rural y las actividades tradicionalmente desarrolladas en el territorio.

En el marco de la evaluación ambiental, estas materias fueron abordadas mediante el estudio del componente Medio Humano, que incluyó campañas de terreno, entrevistas e interacciones con actores locales. Como resultado de dicho análisis, se identificó que las principales inquietudes manifestadas por habitantes del sector se relacionan con la percepción de contaminación, presencia de vectores, generación de olores, alteración del entorno rural y eventuales efectos sobre la calidad de vida percibida.

La evaluación realizada concluyó que el Proyecto no genera alteraciones significativas sobre la accesibilidad, conectividad, desarrollo de actividades productivas tradicionales ni permanencia territorial de la población, manteniéndose las dinámicas funcionales actualmente existentes en las localidades del área de influencia, e incluye evaluación de estresantes como son ruido y olores, y molestias generadas por vectores como moscas.

Adicionalmente, con el objetivo de prevenir o minimizar aquellas condiciones que pudieran incidir en la percepción de bienestar de la comunidad, el Proyecto incorpora diversas medidas operacionales y de seguimiento ambiental, entre las que destacan:

- Implementación de un Plan de Gestión Odorante, orientado a prevenir, mitigar y controlar emisiones de olor durante la operación del proyecto.

- Monitoreo de olor en aire ambiente, seguimiento de quejas y canal formal de reclamos para la comunidad.
- Evaluación periódica de la eficiencia de los sistemas de tratamiento y reducción de olores.
- Aplicación de un Programa de Control de Vectores, que contempla inspecciones sanitarias periódicas, monitoreo y acciones de control en caso de detectarse condiciones favorables para su proliferación.
- Manejo operacional de residuos mediante cobertura diaria, control del frente activo, manejo de lixiviados y limpieza permanente de áreas operacionales.
- Implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en el expediente ambiental, incluyendo acciones de relacionamiento y educación ambiental con la comunidad.

En consecuencia, la observación fue considerada en el análisis de percepción del entorno, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el impacto OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, calificado como poco significativo, y el expediente contempla gestión de olores, vectores y comunicación comunitaria. Este análisis responde a los factores ambientales planteados por la comunidad.

231. Observante: Nancy Ramírez Erices

Observación:

La contaminación, el mosquerío la contaminación de los alimentos que se producen en la zona, las aguas, las infecciones a los vecinos del sector, las plagas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces

presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

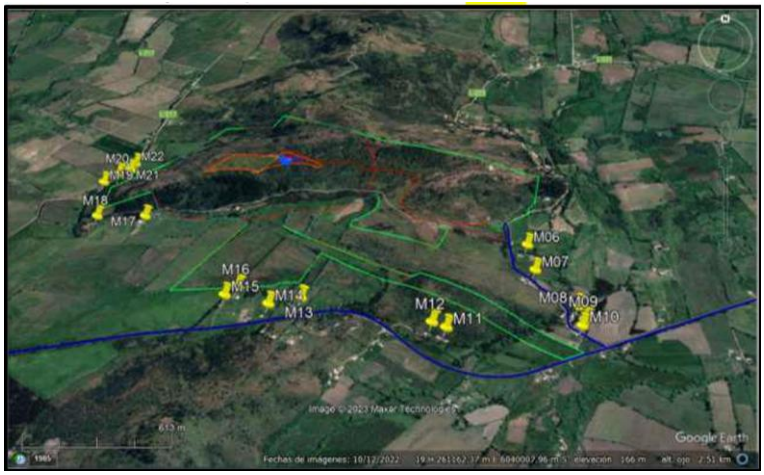
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.

- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

232. Observante: Nancy Ramírez Erices

Observación:

Lo primero las infecciones, roedores, plagas, olores putrefectos, se deteriora todo el medio ambiente se contaminan las napas subterraneas, la agricultura muere. Los humedales se contaminarían y moriría la fora y fauna, los caminos quedarán infectads siendo todo contaminado.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E

de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos

animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se

incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas

suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estos efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo

de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Caracterización de humedales y evaluación de la biodiversidad

Respecto de la existencia de un humedal al interior o en las cercanías de una propiedad particular, donde se habrían observado especies tales como coipo, tagua, pidén, insectos y vegetación asociada a Humedal, se indica que durante el proceso de evaluación ambiental se desarrollaron estudios de línea base para los componentes hidrología, flora, vegetación, fauna terrestre y valor ambiental del territorio, incluyendo la revisión de antecedentes oficiales sobre áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación y humedales protegidos.

De acuerdo con los antecedentes contenidos en el expediente ambiental, y en particular en el Anexo 3-O del EIA Estudio de Línea Base de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, el humedal protegido más cercano identificado en los registros oficiales corresponde al Humedal Relicto del Cruce Loncomilla, ubicado aproximadamente a 17,46 km del área de emplazamiento del Proyecto. Asimismo, se señala que en la zona de emplazamiento no se identificaron humedales urbanos, humedales protegidos, sitios Ramsar ni otras áreas oficialmente reconocidas bajo alguna categoría de protección ambiental susceptible de ser afectada por las obras del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular reconoce que pueden existir sectores localizados con presencia de humedad temporal, vegetación hidrófita o fauna asociada a cuerpos de agua menores que no forman parte de los registros oficiales de humedales protegidos. En este sentido, la evaluación ambiental consideró la caracterización de hábitats, asociaciones vegetacionales, cursos de agua y fauna silvestre presentes en el área de influencia, incluyendo campañas de terreno realizadas en distintas estaciones del año.

Adicionalmente, la delimitación del área de influencia del componente fauna incorporó la evaluación de potenciales impactos asociados a pérdida de hábitat, perturbación por ruido, desplazamiento de fauna y afectación de especies de baja movilidad, considerando mamíferos, aves, reptiles y anfibios registrados durante las campañas de terreno. Estos antecedentes fueron utilizados para definir medidas de protección, monitoreo y seguimiento durante las fases de construcción, operación y cierre.

En relación con los recursos hídricos, el Proyecto considera medidas específicas para mantener la continuidad de los cauces identificados en el área de influencia. Se contemplan obras de atravieso en aquellos sectores donde exista interacción con cauces naturales, así como medidas de control y

seguimiento para resguardar las condiciones de escurrimiento superficial. Del mismo modo, el diseño del relleno sanitario contempla sistemas de impermeabilización basal, captación de lixiviados y manejo de aguas lluvias destinados a prevenir alteraciones de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Asimismo, para las especies de fauna que eventualmente pudieran encontrarse en sectores sujetos a intervención directa, se han comprometido medidas de protección y monitoreo que incluyen inspecciones previas, rescate y relocalización cuando corresponda, registro georreferenciado de hallazgos, monitoreo de especies sensibles y aplicación de medidas correctivas ante eventuales contingencias.

Con base en los antecedentes levantados durante la línea de base y la evaluación ambiental, no se identificó la existencia de humedales protegidos dentro del área de influencia del Proyecto ni se determinaron intervenciones directas sobre ecosistemas oficialmente reconocidos bajo dicha categoría. Sin perjuicio de ello, el Proyecto contempla medidas de protección de fauna, control de escorrentías, manejo de aguas y seguimiento ambiental orientadas a evitar afectaciones significativas sobre cuerpos de agua, hábitats y especies presentes en el entorno, manteniendo un monitoreo permanente de las variables ambientales relevantes durante toda la vida útil del proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

233. Observante: José Luis López Salinas

Observación:

Me preocupa la calidad de los productos agricolas que entregan en los sectores de Yerbas Buenas y Villa Alegre. Me gusta comprar los productos que sé su origen. Siempre he preferido los tomates de Yerbas Buenas y el choclo que hay se produce porque son de buena calidad ¿como la empresa asegura que ha daña en la calidad de los productos agricolas del sector?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción

agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.

- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

234. Observante: Irma del Carmen Villa Orellana

Observación:

Tengo miedo de que viviendo en Linares la afectación de los olores llegue a mi casa y con ello afecte a mi calidad de vida. Tengo familia que vive en Yerbas Buenas y lo afectarán a ellos inminente, le pregunto a la empresa ¿Cómo ellos aseguran que no afectaran a los olores en mi casa y no generarán daño en la calidad de vida de mi familia que vive en Yerbas Buenas?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

235. Observante: Margarita del Carmen Lobos Quiroz

Observación:

Tengo 65 años de edad y actualmente tengo EPOC por lo cual ante cambios de aire que no sean los adecuados sufro de exacerbaciones pulmonares. ¿Cómo la empresa me asegura que no sufria mayor cantidad de exacerbaciones si el proyecto del relleno sanitario se instale?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

236. Observante: Viviana Álvarez Guzmán

Observación:

No estoy de acuerdo con un relleno sanitario motivos en cuanto a la agricultura habrá una plaga mediana en cuanto a las napas subterraneas contaminación y animales carroñeros que depredaran la fauna local, libres, conejos, culebras, ovejas locales del sector

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo

efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de

aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por

objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

237. Observante: Ángel Daniel Toro Chaparro

Observación:

Estoy preocupado por la contaminación subterranea del agua y también del aire y la tierra, yo planto arboles frutales y hueto y ya no podría consumir de esta

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m³/día y máxima de 15,42 m³/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.

- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el

titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.

- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

238. Observante: Víctor Antonio Lillo Aburto

Observación:

Me preocupa la contaminación en general, especialmente del agua pues no cuento con agua potable y ocupo el agua de noria o pozo, que quedaría contaminada si el relleno se instalara ¿Cómo obtendriamos agua? Ademas, llegarían plagas y malos olores. Por otro lado afectaría nuestras plantaciones de tomate y sandia

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

<u>Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto</u>

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

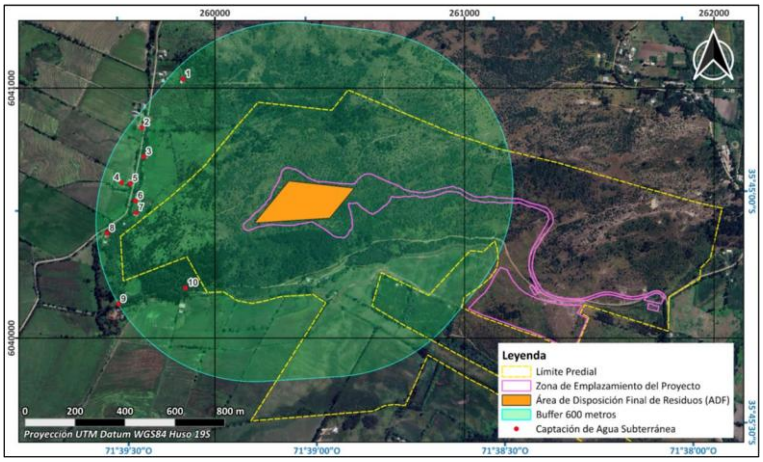
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor

extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo

y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario,

operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado "Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto", estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada

predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

239. Observante: Marco Moreno Silva

Observación:

Un relleno sanitario impacta negativamente en la comunidad contamina tierra, aire, agua la vida cotidiana se altera complentamente, la naturaleza lo resiente. ¡No al relleno!

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del

suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

240. Observante: Noelia Beatriz Castillo Castillo

Observación:

Un relleno sanitario afecta directamente en la vida de la comunidad ya que, esto contaminaría tierra y agua, lo que inside directamente en la calidad de vida de comunidades vulnerables. Seres humanos, animales domésticos se verán claramente dañados

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos

relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

241. Observante: José Calderón González

Observación:

Contaminarción acustica y del aire por los camiones de basura que pasarán por el pueblo

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 μg/m³). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el

proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en

las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

242. Observante: Nathalie Ruiz Brito

Observación:

Creo que es un daño muy grande al medio ambiente aquí es grave, además que creo que no dañaran nuestras napas subterraneas, daño al pasar por escuelas pueblo de putagan

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

243. Observante: Kalajhan Victoria Pareja Ruiz

Observación:

Actualmente participamos en una comunidad casi completamente compuesta por personas mayores como por infantes. Ademas de ser una zona agricola por lo un vertedero sería muy malo

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

244. Observante: Rubén Orellana Quiroz

Observación:

Estamos en desacuerdo del proeycto por todas las enfermedades que causan y en especial los perjudicados serán los niños y adultos mayores. Por todos los roedores, moscas por todos los percolados que votarán todos esos desechos. Quien asegurará que eso no afectara con el diario vivir. Espero tengan conciencia y se pongan en el lugar de los residentes

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de

roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

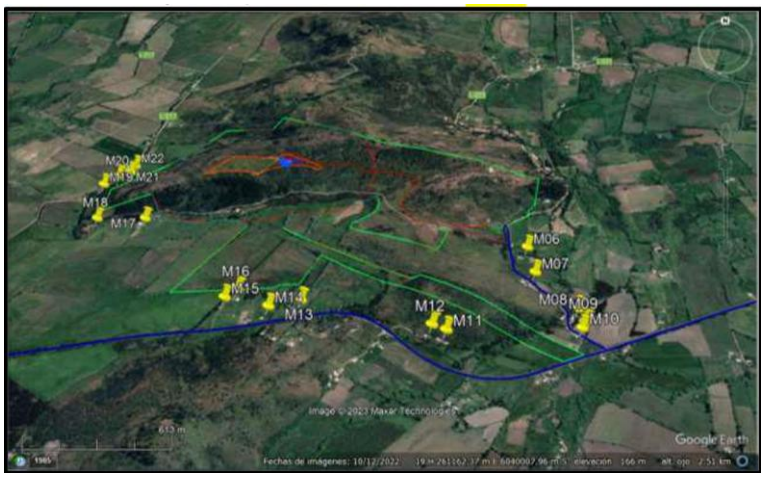
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

201. Ecualización.
202. DAF.
203. Reactor anaerobio UASB.
204. Sistema Bardenpho modificado.
205. Sedimentación secundaria.
206. Ultrafiltración (UF).
207. Nanofiltración (NF).
208. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

245. Observante: Eva Zuñiga

Observación:

Que va hacer la empresa con la infección que trae con el vertedero

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de

residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para

prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control

operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

246. Observante: Alis Zurita Cornejo

Observación:

No es conveniente un vertedero por la suciedad de la basura y basural y los ratones, moscas, etc

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

247. Observante: Sergio Seguel Zuñiga

Observación:

Este vertedero traera pura basura y infecciones para todos los vecinos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de

residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para

prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control

operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

248. Observante: María Oliveros

Observación:

Que harán para no contaminar las siembras

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

249. Observante: Boris Arancibia Oliveros

Observación:

Que harán para controlar los residuos que vengan a votar los camiones y desde donde que traeran

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Disposición final de residuos y alcance de la actividad

Entendiendo que la consulta radica en la definición del concepto "disposición final de residuos" adjuntamos lo señalado en el DTO N° 189/2005 Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, donde define:

- Disposición final: procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo.
- Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

Bajo estas definiciones, de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en evaluación ingresó al SEIA según la siguiente tipología:

o.5. Sistemas o plantas de tratamiento y/o eliminación Decreto 17, de residuos sólidos de origen domiciliario, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones:

o.5.1. Sistemas o plantas de eliminación de residuos sólidos de origen domiciliario, incluidos los rellenos sanitarios, con una tasa de ingreso igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día).

Almacenamiento y manejo de residuos peligroso

Respecto del manejo de residuos peligrosos (RESPEL) se debe diferenciar claramente dos situaciones: los residuos peligrosos que eventualmente puedan ingresar al relleno sanitario y los residuos peligrosos generados por las propias actividades del proyecto. Asimismo, debe precisarse que los lixiviados producidos por la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables no corresponden automáticamente a residuos peligrosos, aunque puedan contener sales, nutrientes y metales en bajas concentraciones y deban tratarse mediante la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Sin embargo, en el caso de los lodos generados en la PTL se realizarán análisis para descartar su peligrosidad.

Para el caso de RESPEL de origen externo. El titular enfatiza en el anexo 1-F citado en la Adenda Excepcional que el proyecto no contempla la recepción ni disposición final de residuos peligrosos. De acuerdo con el Capítulo 1 del EIA, el Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga está diseñado para recibir inicialmente alrededor de 4.400 toneladas mensuales de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, provenientes principalmente de las comunas de Linares, Villa Alegre y Colbún.

El control de ingreso se realizará en la portería y báscula del recinto. Cada vehículo será identificado y clasificado como Unidad de Transporte Clasificada, UTC, o Unidad de Transporte No Clasificada, UTNC, registrándose su código, patente, procedencia, horario de ingreso, historial y peso.

Posteriormente, solo los vehículos autorizados serán conducidos hacia el frente de descarga del Área de Disposición Final.

Se señala que en ninguna circunstancia se permitirá el ingreso de camiones que transporten residuos peligrosos o residuos distintos de los sólidos domiciliarios y asimilables autorizados. Esta prohibición comprende también residuos voluminosos u otros materiales no identificados o incompatibles con la autorización del relleno sanitario.

El control se realiza en dos ocasiones:

19. Control en el acceso y báscula: revisión de la documentación, identificación del transportista, procedencia y observación visual de la carga.
20. Control en el frente de descarga: inspección del contenido al momento de descargar, destinada a detectar residuos incompatibles que no hayan sido advertidos en el acceso.

Si se detecta una carga con residuos peligrosos antes de su descarga, el vehículo no será autorizado para ingresar al Área de Disposición Final. La carga deberá permanecer bajo responsabilidad del transportista o propietario, ser retirada del recinto y derivada a una instalación autorizada para recibir ese tipo de residuo. El titular notificará al propietario del vehículo, sea municipalidad o particular, indicando la prohibición de ingreso y el tipo de material detectado. El incidente deberá quedar registrado, incluyendo fecha, vehículo, procedencia, descripción de la carga, fotografías, decisión adoptada y destinatario de la notificación.

Si el residuo peligroso se detecta una vez descargado, deberá suspenderse la operación en el sector involucrado, delimitarse el área y evitar que el material sea compactado o mezclado con los residuos domiciliarios. El residuo deberá recuperarse, segregarse y depositarse temporalmente en un contenedor compatible, debidamente cerrado y rotulado. Posteriormente, deberá ser retirado por un transportista autorizado y enviado a una instalación con autorización sanitaria para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos. Cuando corresponda, estos movimientos deberán declararse mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP, integrado al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

En consecuencia, el relleno sanitario no debe considerarse como una alternativa de almacenamiento o disposición para residuos peligrosos rechazados.

En el caso de los RESPEL generados por las actividades del proyecto generará cantidades acotadas de estos residuos como resultado de la construcción, operación, mantención y cierre de sus instalaciones. Estos residuos deberán manejarse de acuerdo con el D.S. N.° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y con los antecedentes presentados para el PAS 142.

El manejo comprenderá las siguientes etapas:

- Identificación y clasificación del residuo.
- Segregación según sus características y compatibilidad.
- Envasado en recipientes resistentes, compatibles y herméticos.
- Rotulación conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Registro de tipo, cantidad, fecha de generación y lugar de origen.
- Almacenamiento temporal en la bodega RESPEL.
- Retiro por transportista autorizado.

- Envío a una instalación con autorización sanitaria.
- Declaración mediante SIDREP cuando corresponda.

Los residuos peligrosos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos, lixiviados, lodos comunes u otros materiales. Cuando existan residuos químicamente incompatibles, deberán mantenerse separados mediante recipientes independientes, distancias de seguridad o sistemas de contención diferenciados.

El proyecto considera una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la construcción, operación y cierre serán almacenados temporalmente en una bodega RESPEL, ubicada en el sector norte del área asignada a la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Esta ubicación se justifica por su cercanía a los puntos en que se prevé la mayor generación de residuos peligrosos, especialmente la PTL y las áreas de mantención.

La bodega deberá cumplir el Título IV y el artículo 33 del D.S. N° 148/2003, además de los antecedentes técnicos presentados en el PAS 142. Sus principales características serán:

- Radier de hormigón impermeabilizado, lavable y resistente estructural y químicamente.
- Pretil de contención y canaleta perimetral para controlar eventuales derrames.
- Capacidad de contención compatible con los volúmenes almacenados.
- Techo de planchas de zinc-aluminio para proteger los residuos de la lluvia, radiación solar y variaciones de temperatura.
- Ventilación compatible con los residuos almacenados.
- Segregación de sustancias químicamente incompatibles.
- Recipientes herméticos, resistentes y debidamente rotulados.
- Extintor tipo ABC.
- Fichas de datos de seguridad disponibles.
- Kit y materiales para el control de derrames.
- Señalización conforme a la NCh 2190 Of. 2003.
- Control de acceso y prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- Registro actualizado de ingresos, cantidades almacenadas y fechas de retiro.
- Resistencia al fuego de acuerdo con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El titular deberá realizar inspecciones periódicas de recipientes, etiquetas, piso, pretil, canaleta, extintores y elementos de control de derrames. Cualquier envase deteriorado deberá ser reemplazado inmediatamente.

En el caso del manejo de lixiviados y los lodos generados en la PTL y la presencia de metales se debe señalar que los lixiviados constituyen una corriente líquida generada por la humedad de los residuos, su degradación y el eventual ingreso de agua a la masa dispuesta. No corresponde clasificarlos automáticamente como residuos peligrosos solo porque contengan metales en bajas concentraciones. Su clasificación y manejo dependen de su composición, peligrosidad, sistema de tratamiento y destino autorizado.

El proyecto señala que recibirá exclusivamente residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Por consiguiente, la Planta de Tratamiento de Lixiviados fue diseñada para tratar los parámetros característicos de ese tipo de residuos y no para lixiviados originados por residuos peligrosos, industriales incompatibles o de otra naturaleza.

La conductividad y las sales disueltas serán controladas principalmente mediante nanofiltración. La fracción concentrada no deberá descargarse directamente, sino mantenerse dentro del sistema cerrado y conducirse a evaporación. El pH se controlará mediante instrumentación operacional, manteniéndolo dentro del rango aplicable al destino autorizado para el efluente.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese

programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección

contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre

describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

250. Observante: Olga del Carmen Castro Galdamez

Observación:

Que va a hacer la empresa con la cantidad de moscas, ratones y gaviotas que contaminan desde la costa hasta Putagan, quer harán con la contaminación de napas acuiferas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del

horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y

ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no

generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

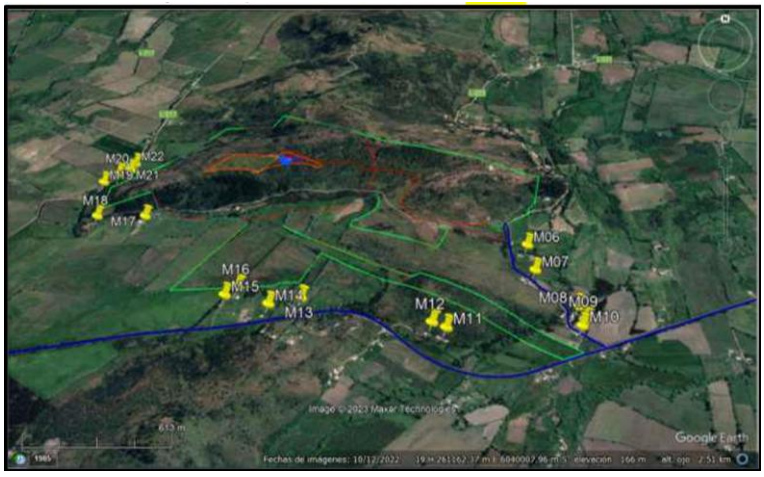
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas

cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

251. Observante: Jimena del Rosario Cabrera Tapia

Observación:

A mi en me afecta mucho ya que tengo un emprendimiento cerca y tengo un invernadero y no queremos que nos llenemos de gaviotas que nos vengan a tirar mucha mierda porque eso es lo que nos van a contaminar las tierras y hay mucha gente con muchas complicaciones.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

252. Observante: Margarita del Carmen Espinoza Contreras

Observación:

Que se va hacer si los percolados llegan a contaminar las aguas subterraneas (napas) que solución van haber para todas las personas que toman agua de pozo

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

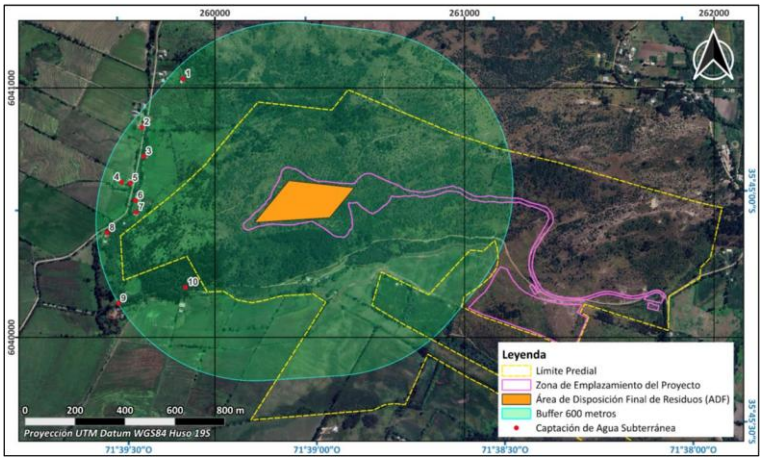
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las

consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento

libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

<u>Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138</u>

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.

- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá

un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

209. Ecualización.
210. DAF.
211. Reactor anaerobio UASB.
212. Sistema Bardenpho modificado.
213. Sedimentación secundaria.
214. Ultrafiltración (UF).
215. Nanofiltración (NF).
216. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: "Caracterización del RIL tratado", contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO$_5$	mgO$_2$/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

253. Observante: Camila Ignacia Mosqueda Rodríguez

Observación:

Me preocupa como mitigaran los olores y los residuos de los desechos (basura) también que pasara con el suelo despues que se ocupa como vertedero se puede volver a ocupar? Que daño provoca en la tierra?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito

de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Capacidad de uso del suelo, erosión y medidas de protección

Respecto de la afectación potencial sobre el recurso suelo, el titular presentó durante la evaluación ambiental antecedentes que muestran la posibilidad de degradación del suelo asociada a la construcción y operación del proyecto, particularmente por la disposición de residuos y la eventual generación de contaminantes.

Al respecto, la evaluación de los impactos señaló que el proyecto no producirá degradación significativa de los suelos aledaños, debido a que corresponde a un relleno sanitario diseñado y operado bajo los estándares establecidos en el D.S. N.° 189/2005, diferenciándose de los antiguos basurales y vertederos utilizados históricamente.

La principal preocupación asociada a la degradación del suelo corresponde al potencial contacto de lixiviados con el terreno natural. Sin embargo, el diseño contempla sistemas de protección destinados precisamente a impedir dicha situación.

El diseño del Relleno Sanitario presenta un Sistema de protección del suelo, el Área de Disposición Final (ADF) considera un sistema de impermeabilización basal, un sistema de captación de lixiviados, un sistema de conducción de lixiviados hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados y medidas de control permanente de infiltraciones.

Estos sistemas cumplen con los artículos 20, 21 y 22 del D.S. N.° 189/2005 y tienen como objetivo impedir la infiltración de líquidos hacia el subsuelo, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. En consecuencia, se descarta la generación de impactos significativos por contaminación química de suelos derivados de la disposición final de residuos.

Respecto a la evaluación de la calidad y capacidad de uso del suelo, la caracterización ambiental determinó que los suelos presentes en el área de emplazamiento poseen un estado de conservación intermedio y un potencial agrícola limitado. Si bien algunos sectores podrían ser utilizados para actividades agrícolas, presentan restricciones naturales relacionadas con la profundidad efectiva del suelo, las pendientes, la pedregosidad, los procesos erosivos preexistentes y la intervención humana histórica.

Además, dichas condiciones no se presentan uniformemente dentro del predio, por estas razones se concluyó que el recurso suelo presenta una calidad ambiental basal media, que existe intervención previa relevante, con un potencial agrícola es relativamente bajo y que los impactos generados por el proyecto se restringen principalmente a las superficies directamente intervenidas por las obras.

Por lo anterior, la evaluación descarta impactos significativos sobre la pérdida de suelo o sobre su capacidad productiva fuera de las áreas de intervención directa.

En cuanto a la erosión del suelo, durante la evaluación se identificaron sectores con susceptibilidad de activación de procesos erosivos. Posteriormente, a solicitud de los organismos evaluadores, se elaboró la Línea Base de Erosión Actual del Suelo, incorporada como Anexo 3-X de la Adenda Excepcional, mediante la cual se caracterizó detalladamente el estado erosivo existente en el área de estudio.

Dicha línea base permitió identificar sectores con diferentes niveles de erosión, además de determinar áreas prioritarias de protección, permitir focalizar las medidas de control y establecer el programa de monitoreo.

A partir de la Línea Base de Erosión Actual se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo aplicable durante toda la vida útil del proyecto. El plan incorpora medidas concretas, verificables y georreferenciadas, incluyendo la localización de las áreas de intervención, las superficies específicas de aplicación, el tipo de obra de conservación y el seguimiento durante construcción, operación y cierre.

A continuación, se describen las medidas de protección del suelo.

Revegetación de sectores erosionados, con el objetivo de incrementar cobertura vegetal y disminuir procesos erosivos. Se implementará revegetación en áreas previamente identificadas como prioritarias. La medida contempla la plantación y/o siembra de especies nativas, la recuperación progresiva de cobertura vegetal y la protección de individuos plantados.

Entre las especies consideradas destacan Litre (*Lithraea caustica*), Espino (*Vachellia caven*), Boldo (*Peumus boldus*), Huingán (*Schinus polygamus*), Romerillo (*Baccharis linearis*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

La densidad de plantación variará entre 204 y 400 plantas por hectárea. Además, se contempla la preparación de terreno, construir casillas de plantación, instalara protección contra lagomorfos (conejos y liebres, principalmente) e instalar señalización de áreas restauradas.

Construcción de bancales de piedra. Tienen como objetivo reducir la erosión hídrica y favorecer la regeneración natural. Se construirán estructuras tipo media luna sobre curvas de nivel. Sus características son una longitud entre 3 y 8 metros, construcción con piedras del sector, funcionan como retención de escorrentía y acumulación de sedimentos.

Construcción de diques de polines. Tiene como función reducir la velocidad de escurrimiento y estabilizar cárcavas erosionadas. Se instalarán en cárcavas con erosión activa, sus características son de un ancho entre 3 y 5 metros, altura entre 0,5 y 1,5 metros, son estructuras ancladas con polines, alambre y clavos.

Instalación de fajinas, su objetivo es disminuir erosión superficial y favorecer la acumulación de suelo fértil. Se construirán sobre curvas de nivel, con una longitud entre 2 y 5 metros, confeccionadas con polines tratados y un diseño orientado a capturar sedimentos.

El Rescate y reutilización de suelo orgánico, tiene por objetivo recuperar la capa arable y favorecer los procesos de revegetación y restauración ecológica. Previo al inicio de las obras se rescatará la capa superficial del suelo, esto es de una profundidad aproximada: 30 cm, en total el volumen estimado: 97,2 m^3. Se obtendrá de la extracción desde áreas destinadas a oficinas y valorización de residuos y su reutilización será en sectores degradados.

Respecto del monitoreo del recurso suelo, el plan establece seguimiento durante toda la vida útil del proyecto, orientado a verificar la estabilidad de las áreas erosionadas, el funcionamiento de las obras de conservación, el éxito de la revegetación, la recuperación de cobertura vegetal, el control de cárcavas, la conservación del suelo orgánico recuperado y verificar la ausencia de nuevos procesos erosivos relevantes. Los resultados del monitoreo permitirán ajustar y reforzar las medidas de protección cuando sea necesario.

Finalmente, los principales impactos sobre el componente suelo corresponden a la intervención directa de superficies destinadas a obras permanentes y temporales, así como a procesos erosivos localizados preexistentes o inducidos por las actividades constructivas.

De lo anteriormente expuesto el proyecto incorpora sistemas de impermeabilización y captación de lixiviados que evitan la contaminación del suelo. Los impactos se restringen principalmente al área de intervención directa. El área presenta un potencial agrícola limitado y una condición basal ya intervenida. Se elaboró una Línea Base de Erosión Actual que permitió identificar áreas sensibles. Se implementará un Plan de Protección y Monitoreo durante toda la vida útil del proyecto. Se contemplan medidas de restauración, revegetación, estabilización de cárcavas y rescate de suelo orgánico.

El titular presenta antecedentes de que el proyecto no generará una pérdida significativa de suelo ni una degradación relevante de su capacidad para sustentar biodiversidad o usos productivos, manteniéndose controlados los riesgos de erosión y contaminación mediante las medidas de diseño, protección y seguimiento comprometidas.

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares, medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para

la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm^3/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.
- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m³/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm³/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse

periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

254. Observante: José Justo Moyano Herrera

Observación:

Porque se ocupa tanto espacio (hectareas) en area de protección siendo que lo exigido por ley es muy inferior a 73 hectarias

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Emplazamiento y funcionamiento del relleno sanitario: PAS 141 y sistema de aguas servidas - PAS 138

Respecto de los contenidos técnicos y formales exigidos para acreditar el cumplimiento del PAS 141, aplicable a la construcción, reparación, modificación o ampliación de rellenos sanitarios. En los documentos revisados, estos antecedentes se concentran principalmente en el Anexo 4-E del EIA, y en el capítulo 1 del EIA, complementado por los anexos de diseño de ingeniería, operación, contingencias, cierre y seguimiento ambiental, y sus actualizaciones en las siguientes Adendas.

A continuación, se presentan los elementos entregados por el titular en relación con los contenidos asociados al PAS 141 y a la descripción del proceso de construcción y operación del proyecto.

1. Respecto del PAS 141.

Respecto de la selección y descripción del sitio en donde se puede emplazar este tipo de proyectos, la aptitud del emplazamiento debe acreditarse con cartografía, línea de base y vínculos explícitos entre receptores, obras y medidas de control.

a) Descripción del sitio

En este caso, el proyecto se emplaza en el sector de Putagán, en el límite entre las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas, sobre un predio de 94,59 hectáreas, que comprende un área de protección de 72,32 hectáreas. La información debe permitir verificar tanto la compatibilidad territorial del proyecto como el cumplimiento de las distancias, restricciones y condiciones de emplazamiento establecidas en el D.S. N.° 189/2005 del Ministerio de Salud.

Como parte de esta descripción, se debe justificar la selección del sitio considerando la vulnerabilidad de los recursos hídricos, la estabilidad del terreno, las condiciones de drenaje, la capacidad de uso de los suelos y la presencia de población o actividades susceptibles de ser afectadas. Los antecedentes revisados incluyen estudios de suelo, calicatas, campañas hidrogeológicas y caracterización de captaciones ubicadas dentro de un radio de 600 metros. También se identifican principalmente suelos de capacidad de uso clases VI y VII, lo que debe relacionarse con las obras proyectadas, las medidas de protección del suelo y las restricciones para el desarrollo de otras actividades.

b) Diseño de ingeniería

En el proyecto se considera un Área de Disposición Final de aproximadamente 4,1 hectáreas, desarrollada en tres niveles, con una altura del orden de 15 metros, una capacidad máxima cercana a 490.000 m³ y una vida útil estimada de 11 años. Su habilitación se realizará progresivamente mediante plataformas y celdas, de acuerdo con la demanda real de disposición.

Para el sello basal se contempla una capa de arcilla compactada de 0,60 metros, con una conductividad hidráulica objetivo igual o inferior a 1×10−7 cm/s, complementada con GCL, geomembrana de HDPE de 1,52 mm y geotextil de protección de 400 g/m². La compactación debe alcanzar al menos el 95 % del Proctor Modificado y la instalación de geosintéticos debe ser ejecutada por personal especializado, con ensayos de uniones, certificados de materiales y verificación mediante laboratorio externo.

El proyecto incorpora drenes de HDPE de 200 mm y una Planta de Tratamiento de Lixiviados con capacidad de diseño de 42 m³/día, además de piscinas de acumulación de lixiviados, RIL tratado y evaporación. El sistema de aguas lluvias incluye un canal perimetral de aproximadamente 1.023 m, calculado para un período de retorno de 100 años, cuyo diseño hidráulico fue evaluado mediante herramientas o software técnico.

c) Plan de operación

La disposición se realizará progresivamente mediante celdas y compactación de los residuos, con una altura aproximada de 5 m por celda y pendientes superficiales que favorecen la evacuación de aguas. Los antecedentes del plan contemplan cobertura diaria de 15 cm, cobertura intermedia de 30 cm y cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas. Estas acciones se integran con el manejo de lixiviados, biogás y aguas lluvias descrito en el diseño evaluado.

El Plan de Operación también debe incorporar el funcionamiento de la planta de tratamiento, las piscinas, los drenes de lixiviados, los pozos de biogás y el sistema de aguas lluvias. Debe considerar control de polvo, olores, vectores, aves, roedores, residuos peligrosos, limpieza de caminos, lavado de ruedas y mantención de coberturas. Los residuos peligrosos generados durante la operación deberán almacenarse en una bodega autorizada y manejarse conforme al D.S. N.° 148/2003, manteniendo registros de generación, almacenamiento y retiro por gestores autorizados.

d) Plan de contingencias

El Plan de Contingencias debe identificar los riesgos asociados a las fases de construcción, operación, cierre y postcierre, estableciendo para cada evento medidas preventivas, mecanismos de detección, acciones de respuesta, responsables, recursos disponibles y procedimientos de comunicación. Entre los riesgos relevantes deben considerarse sismos, lluvias intensas, inundaciones, incendios forestales o de instalaciones, explosiones o fugas de biogás, afloramientos de lixiviados, derrames, fallas de la planta de tratamiento, cortes eléctricos, colisiones o volcamientos, deslizamientos, erosión, asentamientos, grietas, deterioro de coberturas, roturas de geosintéticos, proliferación de vectores y emisiones odoríferas anormales. El plan debe estructurarse de tal manera que cada riesgo pueda asociarse a medidas de prevención, control, seguimiento y cierre del evento.

El proyecto incorpora planes de prevención de contingencias y emergencias para las fases de construcción, operación y cierre. La Adenda Excepcional presenta procedimientos frente a derrames, afloramiento de lixiviados, fallas operacionales, incendios e inestabilidad, con acciones de aislamiento, contención, recuperación de líquidos, reparación de instalaciones y registro de actuaciones según el evento. Estos antecedentes describen la respuesta operacional contemplada por el titular.

El plan también debe establecer los medios de comunicación interna y externa, el listado actualizado de contactos, los equipos de emergencia, kits antiderrames, elementos de protección personal, capacitaciones y simulacros. Conforme a los compromisos documentales, cuando ocurra una contingencia con efectos ambientales deberá elaborarse un informe preliminar dirigido a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles. Este informe debe individualizar el evento, área afectada, causas preliminares,

medidas ejecutadas, limpieza, monitoreos realizados y manejo de los residuos generados durante la emergencia.

e) Plan de cierre

El Plan de Cierre describe las acciones que se ejecutarán una vez alcanzada la capacidad volumétrica autorizada o cuando se determine el término definitivo de la recepción de residuos. Comprende el cese programado de los ingresos, la notificación a la autoridad sanitaria y a los municipios usuarios, la regularización de la superficie, la instalación de la cobertura final, el manejo de pendientes, la revegetación, el control de erosión y la mantención de los sistemas de lixiviados, biogás y aguas lluvias. En este caso, se prevé que la operación concluya en diciembre de 2038 o cuando se alcance la capacidad máxima de aproximadamente 490.000 m³, iniciándose posteriormente la fase de cierre y postcierre.

La cobertura final tiene por objetivo reducir la infiltración de aguas lluvias, controlar la emisión difusa de biogás y olores, evitar el contacto directo con los residuos y proporcionar una superficie estable para la revegetación. Los antecedentes consideran una cobertura final mínima de 60 cm en las terrazas, una capa adicional de aproximadamente 15 cm para protección frente a la erosión y taludes con pendiente del orden de 1V:3H. El seguimiento descrito considera la verificación de espesores, compactación, conductividad hidráulica, pendientes y continuidad, además de reparar oportunamente grietas, asentamientos, erosiones o daños producidos por escorrentía.

El postcierre se extenderá por un período de 20 años y deberá mantener operativos los sistemas de tratamiento de lixiviados, manejo de biogás, drenaje, control de asentamientos y monitoreo ambiental mientras persista la generación de emisiones. El abandono anticipado de alguno de estos sistemas deberá estar respaldado por antecedentes técnicos que demuestren que ya no resulta necesario y requerirá autorización sanitaria. Al término del período se deberá presentar un informe final que consolide el comportamiento ambiental y sanitario del relleno, los resultados del monitoreo, las mantenciones efectuadas y la estabilidad de las obras.

f) Plan de monitoreo y control

El Plan de Monitoreo y Control debe demostrar que las variables ambientales y operacionales relevantes serán verificadas durante la construcción, operación, cierre y postcierre. Debe identificar cada componente, punto de control, coordenadas, parámetros, método de muestreo, frecuencia, norma de referencia, laboratorio responsable, límites aplicables, formato de registro y acciones ante desviaciones. Como mínimo, debe considerar el control de aguas superficiales y subterráneas, lixiviados crudos y tratados, biogás, estabilidad de taludes, asentamientos, coberturas, aguas lluvias, olores, emisiones atmosféricas, ruido y presencia de vectores.

En materia hídrica, los antecedentes contemplan monitoreos semestrales de aguas superficiales y subterráneas, análisis del lixiviado dos veces al mes y control mensual de aguas servidas. El efluente tratado deberá evaluarse según su destino, considerando las exigencias del D.S. N° 90/2000 y de la NCh 1.333. Si se detectan excedencias en aguas subterráneas, se considera la toma de tres muestras dentro de 24 horas y la posterior implementación de un seguimiento mensual, incluyendo parámetros como DQO, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total y compuestos organohalogenados adsorbibles.

Respecto del biogás, deberán controlarse su composición, concentración, caudal y comportamiento en los pozos de venteo. Los antecedentes consideran monitoreo desde el primer año y una frecuencia trimestral durante la operación, junto con criterios técnicos para evaluar una eventual quema centralizada, entre ellos una concentración de metano igual o superior al 40 %, oxígeno inferior al 1,5 % y un caudal mínimo de 50 Nm³/h. Durante el cierre y postcierre, la frecuencia puede incrementarse

inicialmente, debido a la necesidad de verificar la continuidad del sistema y prevenir acumulaciones o migraciones laterales.

La estabilidad del relleno debe controlarse mediante una red topográfica, con puntos internos y externos instalados sobre bases permanentes. Inicialmente se considera, al menos, un punto por hectárea y mediciones mensuales de asentamientos, desplazamientos y comportamiento de los taludes. También deberán realizarse inspecciones de la cobertura, drenajes, canales, geosintéticos y obras de protección contra la erosión. Todos los resultados deben mantenerse en registros trazables y compararse con valores de referencia, activando medidas correctivas cuando se detecten tendencias anormales

2. Construcción y operación.

La construcción de la obra si bien no se describe en la operación es necesaria para su desarrollo, como resumen podemos señalar que el titular presenta los antecedentes de los sistemas principales. La fase de construcción tendrá una duración estimada de nueve meses.

La construcción comprende la instalación de faenas en dos sectores, uno asociado al Área de Disposición Final y la Planta de Tratamiento de Lixiviados, y otro correspondiente al área administrativa y la Planta de Valorización. En ambos sectores se habilitarán oficinas de inspección, bodegas, camarines, instalaciones sanitarias y estacionamientos para los vehículos utilizados en las obras. Las principales obras y acciones consideradas son:

- Despeje y limpieza del terreno.
- Corta de vegetación y escarpe.
- Movimientos de tierra, nivelación y compactación.
- Construcción del cierre perimetral de 1,8 m de altura.
- Habilitación del acceso desde la Ruta L-211 y construcción de caminos internos.
- Construcción de oficinas, servicios higiénicos, comedor, sala de primeros auxilios y dependencias para los trabajadores.
- Instalación de caseta, portón y barrera de control de acceso.
- Construcción de la bodega de residuos peligrosos.
- Construcción de la Planta de Valorización de Material Reciclable.
- Implementación de una barrera cortafuego de 10 m de ancho.
- Construcción y habilitación inicial del Área de Disposición Final.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y sus piscinas.
- Instalación de la plataforma de lavado de ruedas, báscula y canal perimetral de aguas lluvias.

Durante la construcción del Área de Disposición Final se habilitará el Nivel Superior dique o vaso, Etapa 1, Fase 1, que permitirá iniciar posteriormente la recepción de residuos. Los trabajos incluyen la excavación y perfilado del vaso, nivelación y compactación de la fundación, instalación de la barrera impermeable, drenes basales de lixiviados, capa drenante y bases de los pozos de venteo de biogás. La superficie efectiva del ADF corresponde a aproximadamente 4,1 ha. El sistema de impermeabilización estará compuesto por:

- Capa de arcilla compactada de 0,60 m. Compactación mínima equivalente al 95 % del Proctor Modificado. Conductividad hidráulica igual o inferior a 1×10^{-7} cm/s.
- Geocompuesto bentonítico GCL de 4 a 6 mm.
- Geomembrana de HDPE texturada de 1,52 mm.

- Geotextil antipunzonamiento de 400 g/m².
- Capa de grava de protección de entre 20 y 30 cm.

Para la capa de arcilla se estima un volumen aproximado de 24.677,4 m³, calculado sobre una superficie de impermeabilización de 41.129 m². La instalación de los geosintéticos contara con ensayos de control de calidad.

Los lixiviados serán captados mediante drenes longitudinales de HDPE de 200 mm de diámetro, semiperforados en su mitad superior, y conducidos hacia la Planta de Tratamiento de Lixiviados. Durante la construcción se habilitarán una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una piscina de efluente tratado de 1.708 m³ y una piscina de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. La PTL tendrá una capacidad de diseño de 42 m³/día.

Simultáneamente se construirán las bases de los pozos de venteo de biogás. Estos incluirán tuberías perforadas de HDPE de 200 mm, material pétreo drenante y sellado superior. Su habilitación vertical continuará durante la operación, conforme aumente la altura de las celdas de residuos.

Con respecto a los movimientos de tierra y materiales, durante la construcción se contempla excavar aproximadamente 303.823 m³ de material. De ese volumen, alrededor de 137.195 m³ serán reutilizados en la adecuación del terreno, caminos, ADF, PTL, piscinas y capa drenante. El saldo se utilizará, cuando sus propiedades lo permitan, como material de cobertura o estabilización de caminos; el excedente se almacenará en una zona de acopio de aproximadamente 65.000 m².

En cuanto a los caminos y obras auxiliares, el camino interior principal tendrá aproximadamente 1.700 m de longitud, calzada bidireccional de 7 m de ancho, bermas y obras de saneamiento. También se construirán accesos secundarios hacia la PTL, la zona de acopio, el área administrativa y la planta de valorización.

Se habilitará, además una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, una plataforma para el lacado de ruedas de 4 × 3 m., un estanque decantador de 3,6 m³, un estanque de agua de 20 m³. Se construirá un canal interceptor de aguas lluvias de 1.023 m, dimensionado para un período de retorno de 100 años y una bodega RESPEL con piso impermeable, contención de derrames, techo, extintor, señalización y control de acceso.

La descripción de la operación del proyecto se detalla en el capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-F, Plan de Operaciones, citado en la Adenda Excepcional, la información es entregada iniciando con la recepción y control de residuos.

Horario de funcionamiento: El recinto funcionará de lunes a sábado, entre las 08:00 y las 20:00 horas, permaneciendo cerrado los domingos.

Se estima el ingreso diario de aproximadamente 17 camiones recolectores, principalmente con residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Cada vehículo será controlado en portería, inspeccionado visualmente y pesado en una báscula con capacidad mínima de 30 toneladas, registrándose procedencia, patente, tipo de residuo, peso bruto, tara, peso neto y sector de disposición. Las cargas peligrosas o incompatibles deberán rechazarse y registrarse.

Los residuos serán descargados en el frente activo, extendidos y compactados con maquinaria pesada conforme al Plan de Operación. La recepción y disposición se controlarán mediante pesajes, registro de procedencia y tipo de residuo, identificación de la celda utilizada y seguimiento del avance volumétrico del Área de Disposición Final.

Las celdas podrán alcanzar aproximadamente 5 m de altura y se organizarán en tres niveles de magnitud similar, hasta completar una altura total cercana a 15 m. El frente activo deberá mantenerse en la menor superficie posible, con acceso controlado, señalización y supervisión permanente de la descarga y circulación de maquinaria.

Al término de cada jornada se aplicará cobertura diaria de aproximadamente 15 cm. En sectores inactivos se considera cobertura intermedia de 30 cm. Para las terrazas terminadas, el plan de cierre describe cobertura final mínima de 60 cm y protección complementaria frente a erosión, junto con pendientes y revegetación.

El recinto deberá mantener un acopio de material de cobertura suficiente para, al menos, 15 días de operación. Además, se llevará un registro diario del material disponible y utilizado, verificándose espesores, compactación, pendientes, grietas, erosión y posibles residuos expuestos.

Los lixiviados serán captados mediante drenes basales de HDPE de 200 mm y conducidos a la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con capacidad de diseño de 42 m^3/día. El cálculo de generación y el balance del sistema corresponden al Anexo 1-H actualizado de la Adenda Excepcional, cuyos resultados se describen en la respuesta sobre generación y características de lixiviados.

El tratamiento actualizado considera ecualización, flotación por aire disuelto, reactor UASB, tratamiento biológico, clarificación, ultrafiltración, nanofiltración y desinfección. El efluente tratado se reutiliza en la plataforma de lavado de ruedas y su excedente se descarga de forma controlada al Derrame del Canal Cruchaga, bajo las condiciones de calidad y operación descritas en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional. Se eliminó su uso para humectación de caminos. Los lodos y concentrados se manejan según su caracterización y las unidades previstas en el sistema.

El biogás será manejado inicialmente mediante pozos de venteo que se instalarán y prolongarán a medida que avance la disposición. Los pozos estarán separados aproximadamente entre 50 y 52 m y el sistema se ampliará progresivamente al completarse las celdas.

Desde el primer año se realizarán mediciones trimestrales de caudal y composición. Durante los primeros tres años se evaluará la modalidad de quema más adecuada. La implementación de captación activa y quema centralizada se considera cuando exista un caudal mínimo cercano a 50 Nm^3/h, una concentración de metano de al menos 40 % y oxígeno inferior a 1,5 %. La eficiencia teórica de recolección considerada alcanza aproximadamente el 60 % del biogás generado.

Las superficies del relleno mantendrán una pendiente mínima del 2 % para favorecer la evacuación de aguas y evitar infiltraciones. Las aguas limpias serán interceptadas mediante un canal perimetral de aproximadamente 1,023 km, dimensionado para una lluvia con período de retorno de 100 años. Las aguas que entren en contacto con los residuos deberán manejarse como lixiviados.

El canal, las alcantarillas, las descargas y los caminos deberán inspeccionarse, limpiarse y repararse antes y durante la temporada de lluvias. También deberá verificarse la ausencia de erosión, obstrucciones, rebalses o acumulaciones de agua sobre las coberturas.

El control de olores se basará en la reducción del frente expuesto, la cobertura diaria, el manejo oportuno de lixiviados, la operación de la PTL y el control del biogás. Además, desde el quinto mes de operación se contempla seguimiento mediante olfatometría dinámica, complementado con registros meteorológicos, inspecciones y reclamos.

El control de vectores comprenderá roedores, moscas, aves y otros animales, utilizando cobertura oportuna, compactación, limpieza, eliminación de aguas estancadas y tratamientos específicos cuando

corresponda. El frente y los caminos se limpiarán diariamente, se controlará el polvo y se mantendrán las instalaciones, señalética, cierres, drenes y equipos.

La operación considera una dotación aproximada de 31 trabajadores en un turno. La maquinaria principal incluye bulldozer, excavadora, retroexcavadora, motoniveladora, camión tolva y camión aljibe, además de vehículos para transporte de trabajadores, supervisión y mantención.

Por las actividades propias del recinto se estima una generación de aproximadamente 0,744 t/mes de residuos domiciliarios, los que serán dispuestos en el mismo relleno; 0,48 t/mes de residuos industriales no peligrosos; y aproximadamente 100 kg/mes de residuos peligrosos, que serán almacenados en la bodega RESPEL y retirados por gestores autorizados, con una permanencia máxima de seis meses.

El seguimiento operacional lo realizará el Jefe de Operaciones, deberá mantener registros diarios de residuos ingresados, pesajes, rechazos, celda utilizada, material de cobertura, lixiviados, PTL, biogás, olores, vectores, maquinaria, mantenciones y contingencias. El avance del relleno deberá compararse periódicamente con su capacidad remanente, de manera de habilitar oportunamente nuevas celdas y evitar superar los 490.000 m³ autorizados.

En síntesis, la etapa de operación comprende la recepción controlada de residuos, su disposición y compactación progresiva, la aplicación de coberturas, el tratamiento de lixiviados, el manejo de biogás y aguas lluvias, el control de olores y vectores y el monitoreo permanente de las variables ambientales. Su continuidad dependerá de mantener operativos los sistemas de protección, respetar la capacidad autorizada y corregir oportunamente cualquier desviación detectada. Respecto del saneamiento de las instalaciones, la Adenda Excepcional, respuestas 5.1 y 5.1.5.1 a 5.1.5.3, presenta el PAS 138 actualizado. El sistema contempla fosa séptica e infiltración mediante drenes y, en su actualización, una fosa de 12.000 L nominales y 10.000 L útiles, dimensionada para retención de lodos de dos años. Se estiman 3,72 m³ de lodos para ese período y una dotación de 31 personas; su retiro y disposición corresponden a una empresa e instalación autorizadas. Estos antecedentes permiten responder a la alegación de ausencia del PAS 138 a partir del diseño actualizado.

255. Observante: Claudio Peña Bravo

Observación:

Preocupación por la generalidad de consecuencias indirectas a causa de la instalación del vertedero, como la emigración de los vecinos, huida de otros proyectos economicos, etc. En otras palabras el vertedero podria significar el fin de los sectores aledaños los que por cierto tienen gran valor y potencial patrimonial

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico

Respecto de los eventuales efectos del proyecto sobre el patrimonio cultural material e inmaterial asociado al territorio, particularmente respecto de la cultura campesina local y de los espacios de relevancia histórica y cultural vinculados al Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental se analizaron los componentes Medio Humano, Patrimonio Cultural y Arqueología, considerando antecedentes obtenidos mediante trabajo de terreno, revisión bibliográfica, caracterización territorial, levantamiento de información social y estudios especializados. Sobre la base de dichos antecedentes, se concluyó que el proyecto no genera una alteración significativa de las formas de vida, costumbres, prácticas culturales ni actividades tradicionales de la población local, en los términos establecidos en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

Respecto del patrimonio cultural material, se desarrollaron estudios arqueológicos específicos que permitieron identificar y caracterizar los sitios arqueológicos denominados Alero 2 y Pirca 3. Los antecedentes incorporados durante la evaluación permitieron descartar la afectación directa de estos sitios por las obras del proyecto. En particular, se determinó que Pirca 3 corresponde a una estructura asociada a actividades rurales recientes, sin evidencias de depósitos arqueológicos que se extiendan hacia las áreas de intervención. Asimismo, se verificó que las obras se emplazarán fuera de los límites de estos sitios, manteniéndose áreas de resguardo y medidas de protección consistentes en delimitación, señalización y cercado preventivo.

De igual manera, los sondeos y excavaciones efectuados en el sitio Alero 2 permitieron descartar la presencia de depósitos culturales en las áreas destinadas a las obras del proyecto, concluyéndose que no se producirá intervención directa ni afectación significativa sobre monumentos arqueológicos o elementos protegidos por la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

En paleontología, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica COPP-1, Afectación de unidades fosilíferas y fósiles de alta relevancia paleontológica, calificado como muy significativo durante la fase de construcción. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta dos medidas de compensación: investigación y difusión de hallazgos y creación de una colección paleontológica.

Por otra parte, en atención a las inquietudes relacionadas con la identidad cultural y el patrimonio inmaterial del territorio, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, orientado a promover, proteger y poner en valor los atributos históricos, culturales y territoriales de estos espacios. Este plan contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y a Piedra Larga.

- Implementación de senderos para visitantes.
- Apoyo a iniciativas de turismo local de pequeña escala.
- Elaboración de material educativo e identitario sobre la historia del territorio.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica destinada a rescatar y difundir el patrimonio cultural local.
- Facilitación del acceso de habitantes, organizaciones comunitarias y agrupaciones indígenas a espacios destinados a actividades recreativas, culturales y de encuentro comunitario.

Complementariamente, considerando la sensibilidad arqueológica del sector, el titular incorporó como compromiso voluntario la realización de inspecciones arqueológicas especializadas previas a las actividades de reforestación asociadas al PAS 148. Estas inspecciones serán efectuadas por profesionales competentes y contemplarán medidas de resguardo y paralización de faenas en caso de detectarse nuevos hallazgos patrimoniales.

En consecuencia, la observación fue considerada diferenciando los objetos patrimoniales: se describen resguardos para los sitios arqueológicos, se reconoce el impacto paleontológico muy significativo COPP-1 y sus medidas de compensación del capítulo 8 de la Adenda Excepcional, y se aborda la valoración cultural y el uso comunitario del territorio mediante la evaluación de medio humano y el CAV cultural.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.

- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Evaluación del impacto sobre el sentimiento de arraigo

En cuanto al impacto denominado “Alteración del sentimiento de arraigo producto de la ejecución del proyecto”, particularmente respecto de la incorporación de una actividad de manejo y disposición de residuos en un territorio caracterizado principalmente por actividades agrícolas, ganaderas y rurales, se indica que se reconoció que la incorporación de un proyecto de esta naturaleza puede generar percepciones de cambio sobre la identidad territorial, el paisaje y la forma en que algunos habitantes

valoran su entorno. Por esta razón, dicho impacto fue identificado y evaluado dentro del componente Medio Humano.

Sin embargo, los antecedentes contenidos en el EIA y complementados mediante la Adenda Excepcional permitieron concluir que esta alteración se manifiesta principalmente a nivel perceptual y simbólico, sin traducirse en modificaciones sustantivas de las condiciones materiales que sustentan los sistemas de vida de la población local.

En particular, la evaluación determinó que el proyecto:

- No implica el desplazamiento o reasentamiento de población.
- No genera pérdida de viviendas.
- No interrumpe actividades agrícolas, ganaderas o productivas tradicionales.
- No modifica significativamente la conectividad territorial ni las rutas habituales de desplazamiento.
- Considera la continuidad de actividades recreativas, comunitarias y culturales mediante los accesos y espacios descritos en el proyecto y en el CAV cultural, reconociendo el cambio del acceso existente evaluado mediante OMH-2.
- No afecta la continuidad de las actividades económicas predominantes del territorio.

La Adenda Excepcional complementó los antecedentes sobre uso del Cerro Quilipín y Piedra Larga. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-2, restricción al libre acceso al cerro, calificado como poco significativo, y el CAV cultural contempla un acceso alternativo desde Gúmera y senderos. La evaluación considera esas actuaciones para mantener el uso comunitario y recreativo.

La valoración del arraigo considera la forma en que las personas habitan, utilizan y se relacionan con el territorio. La evaluación reconoce tanto el cambio de percepción territorial OMH-3 como la restricción de acceso OMH-2 y sus respectivas calificaciones, junto con las actuaciones incorporadas en el CAV cultural.

Adicionalmente, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer los vínculos de la comunidad con el territorio y poner en valor elementos relevantes de su identidad local. Entre ellos destaca el Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla:

- Habilitación de accesos y senderos.
- Instalación de señalética interpretativa.
- Elaboración de material educativo sobre la historia e identidad local.
- Desarrollo de iniciativas de rescate y difusión del patrimonio histórico y cultural del territorio.

De manera complementaria, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer actividades productivas tradicionales estrechamente vinculadas a la identidad y arraigo rural de las comunidades presentes en el área de influencia.

En consecuencia, si bien la presencia de un proyecto de manejo de residuos puede generar en parte de la población una percepción de cambio respecto de la imagen o identidad del territorio, los antecedentes evaluados permiten concluir que no se produce una afectación estructural de los sistemas de vida rurales, de las actividades productivas tradicionales ni de las relaciones territoriales que sustentan el arraigo de la comunidad. Por ello, la alteración del sentimiento de arraigo fue calificada como un impacto negativo poco significativo, manteniéndose la conclusión de que no configura los efectos adversos significativos previstos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 ni en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA.

256. Observante: Dayra Morales

Observación:

Como vamos a cultivar con aguas con mierda, las moscas y los bichos infectaran los cultivos como ustedes me ayudarán con esto que vida sana habra

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces

presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

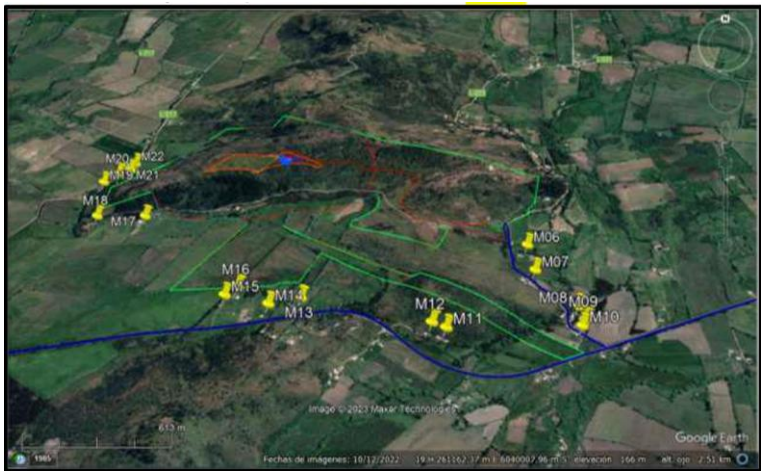
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la

pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los

antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

257. Observante: Francisco Durán Ulloa

Observación:

Como me dieran que no llegaran las infecciones , los ratgones y los percolados que dejaran en las calles?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en

consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de

Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la

Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla

perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

258. Observante: Lucía Ramírez Cornejo

Observación:

Como van aser para que no hallan incendio en el vertedero porque bombero no tienen los implementos para tan emergencia por las aguas. Yo soy campesina, la contaminación en los cultivos. Las en el fundo Guilen. Los patios van aser contaminados con las fecas de los animales.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en

sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las

condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la

Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.

- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.
- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

259. Observante: Alejandro Aranda Suazo

Observación:

Este proyecto es un ataque directo a la naturaleza y cultura de Guinero, es imposible justificar tal abominación,convertir cerros y campos en recintos de acumulación de basura en un pleno siglo XXI. NO AL RELLENO

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Identidad cultural y arraigo territorial

Respecto de la identidad cultural y sentimientos de arraigo de los grupos humanos, durante la evaluación ambiental se identificó la existencia de un impacto sociocultural relacionado con la percepción que parte de la comunidad tiene respecto de estos espacios, los cuales constituyen referentes identitarios, paisajísticos y culturales asociados a la memoria local, el sentido de pertenencia y la valoración del entorno rural. Este análisis se sustentó en antecedentes obtenidos mediante campañas de terreno, entrevistas, observaciones ciudadanas e interacciones territoriales desarrolladas durante el proceso de evaluación.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica OMH-3, alteración del sentimiento de arraigo, y lo califica como poco significativo. La evaluación reconoce una modificación cierta de la percepción de tranquilidad y carácter rural del entorno, de largo plazo, concentrada en los receptores próximos de Gúmera, Santa Marina y La Faja. Este efecto se distingue del reasentamiento de población y de la interrupción de las actividades productivas.

El Cerro Quilipín y Piedra Larga son referentes de memoria oral e identidad local y registran usos recreativos y comunitarios. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional considera ese valor y evalúa separadamente la restricción de acceso mediante OMH-2.

En este contexto, el titular incorporó el CAV Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, orientado a reconocer, conservar y poner en valor los atributos culturales, históricos y territoriales asociados a estos espacios. Sin embargo, dicho instrumento corresponde a un Compromiso Ambiental Voluntario, surgido a partir de antecedentes levantados durante la participación ciudadana y los estudios de medio humano, y no constituye una medida de mitigación, reparación o compensación derivada de impactos significativos en los términos del artículo 11 de la Ley N.° 19.300.

En consecuencia, la observación fue considerada reconociendo el impacto sobre el arraigo y su calificación poco significativa consignada en el capítulo 7 de la Adenda Excepcional. El análisis considera la valoración simbólica del territorio, su expresión espacial y social y la continuidad de los usos comunitarios en el marco del proyecto y del Plan de Fomento Cultural descrito en el capítulo 10 de la Adenda Excepcional.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S.

N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.

- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

260. Observante: Víctor Manuel Castillo Pincheira

Observación:

Mi objeción es la siguiente: estoy contruyendo mi casa muy cerca de aca lugar donde quieren realizar este vertedero motivo mal olores contaminación moscas, etc (luche por años para mi hogar con mis niños)

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

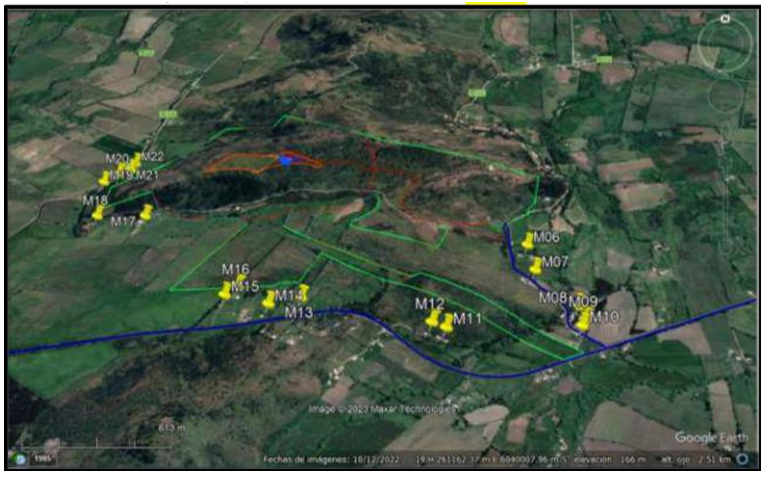
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia

biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de

todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

261. Observante: Susana del Carmen Martínez Galaz

Observación:

Yo que tengo hijos pequeños y familia que son adultos mayores. De que manera van a mitigar la contaminación en el aire que va a ocurir y nos afectara a todos? No al relleno sanitario!!

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

262. Observante: Catalina Orellana Cáceres

Observación:

No me parece que se construya este proyecto por todas las problematicas que traera este proyecto. Como evitamos todas las enfemedades que se produciran productos de las moscas en las casas y la contaminación de las napas. Este es un territorio agricola ¿que pasara con todas las producciones?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces

presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

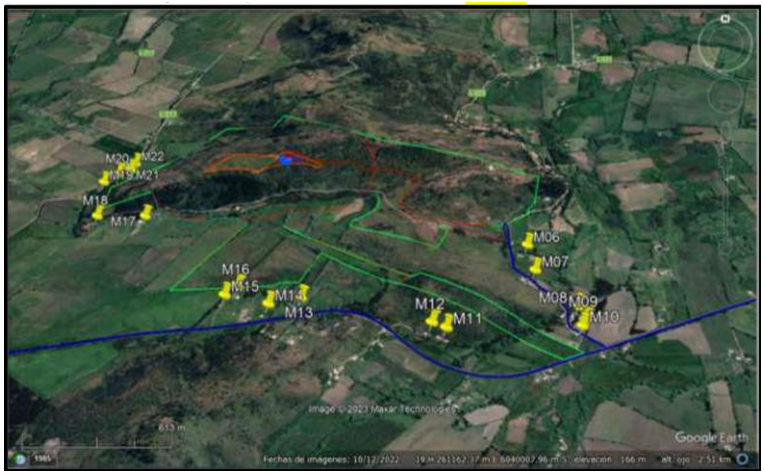
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la

pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los

antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

263. Observante: Marcia Ivone Méndez González

Observación:

Como visitante constante del sector que se ve directamente afectado por la instalación del vertedero, quisiera hacer presente mi pensar a tan destructivo proyecto, limitando a los habitantes en su diario vivir y calidad de vida

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

264. Observante: Cristóbal Orellana Cáceres

Observación:

Estoy en contra del proyecto por todos los malos olores, contaminacion en las casas producto de las moscas. En la vida cotidiana afectara mucho en diario vivir y llegaran puras enfermedades producto de la contaminación y el impacto ambiental

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

265. Observante: Jacob Zúñiga Villalobos

Observación:

Por la contaminación de las napas subterraneas y el medio ambiente y el ruido de la cantidad de vehiculos que circularan a verter la basura. Por eso No al relleno sanitario

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados

al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

266. Observante: Johanna Andrea Pozo Castillo

Observación:

Que hará la empresa con la cantidad de moscas, ratas, gaviotas que llegaran y ensusiaran, las napas, etc. Queremos vivir tranquilos sin ser invadidos por moscas, queremos vivir con aire puro, no queremos malos olores habemos muchos familias sana y queremos vivir tranquilos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E

de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos

animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras

físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

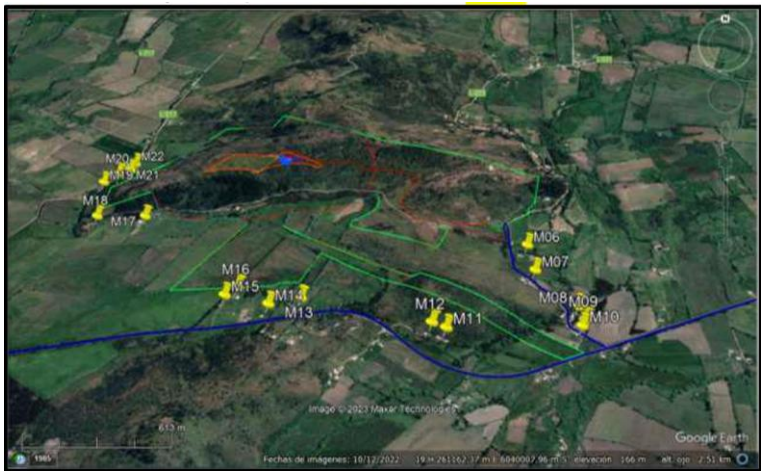
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la

Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

267. Observante: Alvaro Andrés González Bruna

Observación:

Como se mitigan los fluidos de la basura que llegan a las napas en Putagan, la napa freatica se descrubre a los 3,5 mts. ¿esas aguas se contaminan? En el invierno el cerro (piedra larga) afloran los vertientes todo el agua estará contaminada?¿que pasa con el agua potable de los APR de los pueblos aledaños?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de

cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

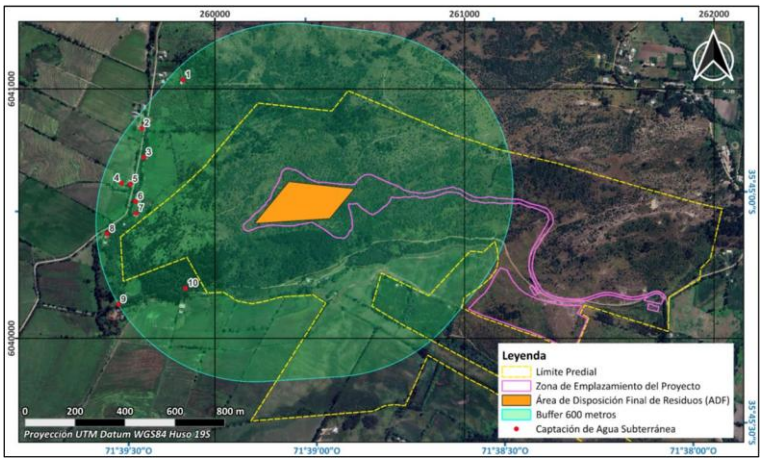
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados "Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF".

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la "Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA" (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de

agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de

limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

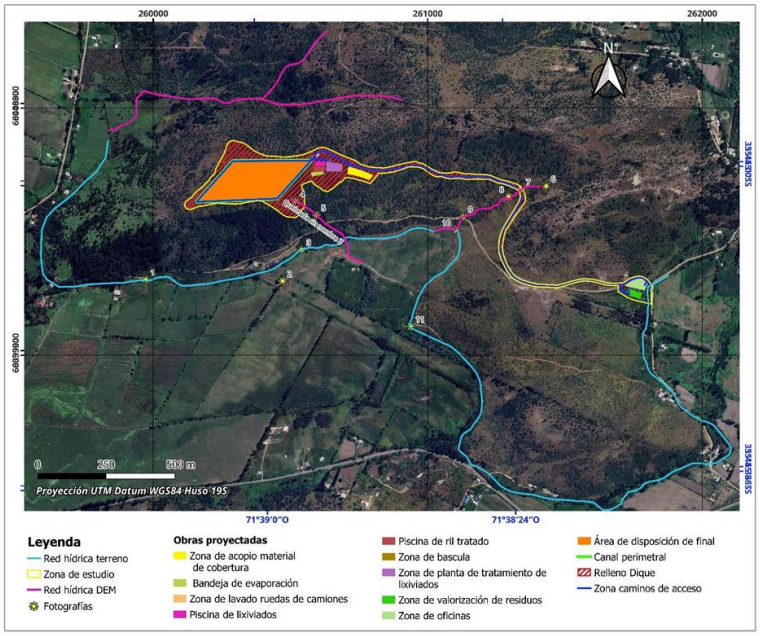
Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

<u>Caracterización hidrológica y obras en la red hídrica</u>

La información hidrológica del área del proyecto fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental y complementada durante la evaluación. El Anexo 3-G, actualizado en la Adenda, caracteriza la red hídrica, las condiciones hidrometeorológicas y los cauces del sector. El área se inserta en la cuenca del río Maule, subcuenca del río Loncomilla y subsubcuenca del río Putagán.

Figura. Red hídrica identificada en terreno en la zona de estudio del proyecto.



Fuente: Anexo 3-G del EIA.

Los antecedentes del PAS 156 contenidos en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional individualizan las intervenciones correspondientes al atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 mediante un camino interno, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique, la evacuación y descarga de aguas lluvias y la descarga de RIL tratado al Derrame Cruchaga. Estos antecedentes describen el emplazamiento, las características y el dimensionamiento de las obras, junto con las medidas de protección y seguimiento correspondientes.

Para el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1, el Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional considera un caudal de diseño de 0,92 m³/s para un período de retorno de 100 años. Su numeral 4.4 contempla ejecutar las labores en seco cuando sea posible, verificar el estado de funcionamiento de la maquinaria para prevenir derrames de combustibles y aceites, instruir al personal en buenas prácticas ambientales y restringir el acceso a las áreas intervenidas. Asimismo, establece mantener las instalaciones de faena y el almacenamiento de materiales fuera del cauce y sus riberas, efectuar un registro fotográfico diario del estado de las obras y del escurrimiento, y realizar una inspección visual al finalizar la intervención.

El numeral 4.5 del Anexo 4-I-1 de la Adenda Excepcional incorpora un monitoreo previo a las obras para establecer la calidad basal del agua y dos monitoreos durante la construcción, en puntos ubicados aguas arriba y aguas abajo del atravieso. Los parámetros corresponden a los establecidos en la NCh 1.333, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Frente a cambios de coloración, aumento de turbiedad u otras alteraciones atribuibles a las faenas, se contempla aplicar medidas correctivas e informar a la autoridad ambiental las contingencias y acciones ejecutadas.

Para la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2, los numerales 5.6 y 5.7 del Anexo 4-I-2 de la Adenda Excepcional contemplan medidas de prevención de derrames, control de acceso, capacitación del personal, registro fotográfico e inspección final del cauce. Se prioriza la construcción en períodos de ausencia de escurrimiento y se consideran monitoreos de calidad del agua antes y durante las obras, aguas arriba y aguas abajo del dique, utilizando los parámetros de la NCh 1.333.

Los planes de seguimiento de ambos anexos contemplan informes al finalizar la construcción de las respectivas obras, con los resultados de los monitoreos, antecedentes de laboratorio, registros fotográficos y síntesis de los datos. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente al quinto día de obtenidos los resultados del último monitoreo, conforme a lo señalado en los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional.

Complementariamente, el numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe la captación y conducción de aguas lluvias en el entorno de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y las piscinas mediante zanjas perimetrales revestidas, conectadas al sistema general de aguas lluvias. Este sistema permite conducir las escorrentías y prevenir su contacto con lixiviados, RIL tratado e instalaciones del proceso.

Respecto del mantenimiento de las obras de manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Estas actividades permiten mantener operativas las obras de captación y conducción de aguas lluvias descritas para el proyecto y se respaldan mediante registros de limpieza.

En consecuencia, la información hidrológica fue complementada mediante la caracterización de los cauces, la identificación y el dimensionamiento de las intervenciones y la incorporación de medidas preventivas, monitoreos de calidad del agua, acciones correctivas e informes de seguimiento. Estos antecedentes permiten establecer la relación del proyecto con la red hídrica y las actuaciones previstas para resguardar los cauces durante la ejecución de las obras.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

217. Ecualización.
218. DAF.
219. Reactor anaerobio UASB.
220. Sistema Bardenpho modificado.
221. Sedimentación secundaria.
222. Ultrafiltración (UF).
223. Nanofiltración (NF).
224. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: "Caracterización del RIL tratado", contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO$_5$	mgO$_2$/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

268. Observante: Eduardo Peñailillo Bruna

Observación:

Nefasto proyecto contaminando las aguas de riego y napas subterraneas la flora y fauna de este cerro. ¿Cómo evitarán contaminación de las aguas a las parcelas?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

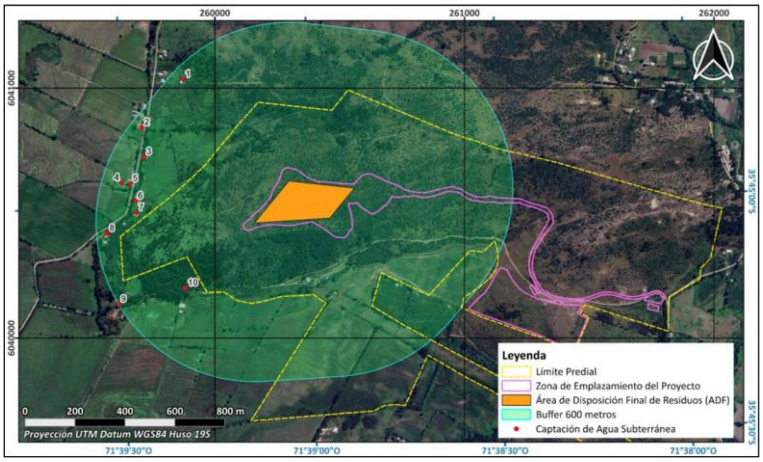
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de agua subterránea, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura

anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N.° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N.° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que

no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N.° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, "Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas", de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Manejo de lixiviados y aguas lluvias y protección de quebradas

La preocupación por rebalses y afectación de quebradas fue considerada en el diseño y balance del sistema de tratamiento del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional y en los antecedentes del PAS 156 unificado de la Adenda Excepcional.

El sistema comprende una piscina de lixiviados de 1.472 m³, una de RIL tratado de 1.708 m³ y una bandeja de evaporación de concentrado de membranas de 500 m³. Conforme a los numerales 6.4.1 a 6.4.4 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, estas unidades contemplan impermeabilización basal y de taludes. Las piscinas de lixiviados y RIL tratado tienen cobertura permanente de membrana de HDPE de 1,5 mm; la bandeja de evaporación se cubre durante las lluvias para impedir el ingreso directo de precipitación. El numeral 6.4.4 contempla un programa de mantenimiento periódico de las cubiertas para verificar su integridad y corregir daños o desgastes.

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, numeral 6.4.1, actualiza la piscina de acumulación de lixiviados con capacidad de 1.472 m³. Describe recepción transitoria antes del tratamiento diario y una reserva de seguridad superior al 30 % para el escenario considerado en su diseño. Este antecedente actualizado se distingue del porcentaje de 26 % cuestionado en la observación y de la capacidad de la piscina de RIL tratado. La reserva se refiere a volumen disponible para contingencias. La piscina de RIL tratado se vincula con descarga diaria y reutilización en lavado de ruedas; la bandeja de evaporación contempla limpieza al menos semestral y caracterización del sedimento.

El numeral 5.3 del Anexo 1-H de la Adenda Excepcional describe el sistema de captación de aguas lluvias de la PTL y las piscinas, representado en el plano del Anexo 1-L-15 de la misma Adenda. Comprende zanjas perimetrales revestidas con hormigón impermeable que captan las escorrentías provenientes de cotas superiores y las conducen gravitacionalmente al canal interceptor de aguas lluvias, evitando su ingreso a las piscinas y el contacto con lixiviados y RIL tratado. Su descarga final se dirige al Derrame Cruchaga mediante la obra de descarga y disipación de energía considerada en el PAS 156.

Complementariamente, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional establece la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de captación y conducción de las aguas lluvias, complementando las obras destinadas a manejar separadamente las escorrentías y los lixiviados. Las actividades de limpieza se documentan mediante los registros correspondientes.

Las quebradas sí presentan interacciones con obras del proyecto: la Quebrada Sin Nombre 1 es atravesada por un camino y la Quebrada Sin Nombre 2 es intervenida por el dique. Los anexos 4-I-1 y 4-I-2 de la Adenda Excepcional describen dichas obras; los anexos 4-I-3 y 4-I-4 de la Adenda Excepcional corresponden a las descargas de aguas lluvias y RIL tratado.

Frente a fallas de equipos de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, la tabla 23, Plan de Prevención de Contingencias, de la Adenda Excepcional contempla mantenciones de las unidades de acuerdo con los manuales de sus fabricantes, control del flujo de ingreso y aislamiento del tramo afectado mediante la detención de la impulsión o recirculación y el cierre de los dispositivos correspondientes. Durante la detención se prevé mantener los lixiviados en la piscina de acumulación hasta restablecer la operación. Las acciones de inspección, mantención y activación de estos controles quedan registradas como parte de la operación de la PTL.

En consecuencia, la prevención de rebalses y la protección de las quebradas se abordan mediante la capacidad de las piscinas, su impermeabilización y cobertura, la mantención de las cubiertas, la captación y conducción de aguas lluvias, el tratamiento y evacuación de efluentes y los controles operacionales y de contingencia descritos. Estas medidas se integran con las obras hidráulicas y los antecedentes del PAS 156 incorporados en la evaluación.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del

horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

269. Observante: Tiare Dominique Duarte Godoy

Observación:

En vez de poner un relleno sanitario, se podria tomar ventaja a dicho cerro para formentar el deporte al aire libre, como por ejemplo el trekking, ningun proyecto que perjudica a la flora, fauna y agricultura puede sesr beneficioso para las personas, Yerbas Buenas no tiene porque ser el basurero de nadie

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación

ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

270. Observante: Manuel Esteban Domínguez Méndez

Observación:

Existen centenares de napas subterraneas que abastecen a Villa Alegre y en el proyecto no se contemplan planes de mitigación ni se da a conocer los daños que genera esto.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Captaciones de agua subterránea cercanas al proyecto

Respecto de la cercanía del proyecto a captaciones de aguas subterráneas y de los eventuales efectos sobre la calidad de estas aguas, el Titular actualizó el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, incorporado en la Adenda Excepcional, con el objeto de evaluar los riesgos asociados a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

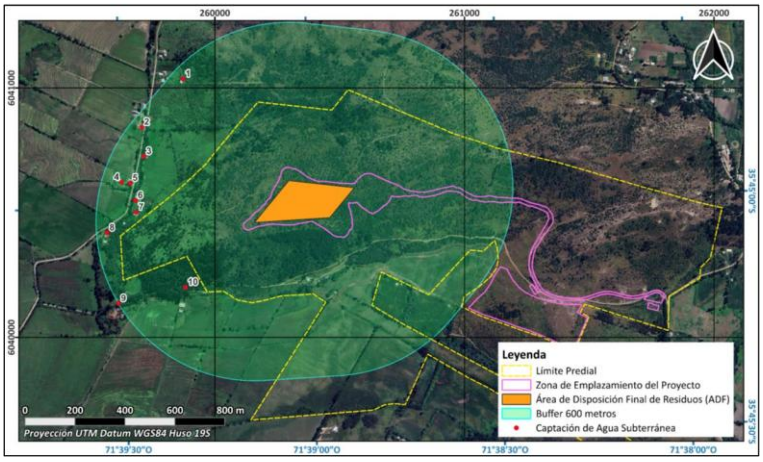
Como resultado de la actualización de antecedentes y de las campañas de terreno realizadas, se identificaron 10 captaciones de aguas subterráneas (pozos y/o norias) ubicadas a una distancia igual o inferior a 600 metros del ADF, las cuales se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2 del citado estudio. Asimismo, el Titular señala que efectuó nuevas campañas de levantamiento de información sin identificar captaciones adicionales dentro del área de influencia considerada.

Tabla. Captaciones subterráneas ubicadas a 600 metros o menos del ADF. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 Sur

Pozo	Coordenadas	Distancia a ADF (m)
1	259.872 E, 6.041.036 N	584
2	259.707 E, 6.040.843 N	592
3	259.716 E, 6.040.726 N	510
4	259.626 E, 6.040.622 N	563
5	259.660 E, 6.040.618 N	525
6	259.681 E, 6.040.549 N	485
7	259.685 E, 6.040.502 N	477
8	259.568 E, 6.040.419 N	589
9	259.614 E, 6.040.136 N	600
10	259.882 E, 6.040.201 N	458

Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

Figura. Ubicación de captaciones subterráneas a 600 m o menos del ADF



Fuente: Anexo 3-U Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas, de la Adenda Excepcional.

En particular, durante una tercera campaña de terreno correspondiente al componente Medio Humano, desarrollada entre el 29 de septiembre y el 3 de octubre de 2025 en los sectores de Putagán y Gúmera, se verificó nuevamente la existencia de captaciones de aguas subterráneas, concluyéndose que no existen nuevas captaciones dentro del radio de 600 metros respecto del ADF, distintas de aquellas ya identificadas en el estudio. La ubicación de estas captaciones se encuentra representada en la Figura anterior, y en la cartografía del proyecto incorporada en los anexos denominados “Estudio de Riesgo Pozos Cercanos al ADF”.

Con el propósito de evaluar la eventual afectación de dichas captaciones, el Titular desarrolló un modelo hidrogeológico conforme a los lineamientos establecidos en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012). Sobre esta base, se realizaron modelaciones de infiltración de lixiviados y transporte de contaminantes en aguas subterráneas, mediante las herramientas HELP V4 y ModelMuse, utilizando los códigos MODFLOW-NWT y MT3D-USGS.

La evaluación consideró escenarios conservadores de infiltración y un horizonte temporal de 51 años, incluyendo las etapas de operación, cierre y postcierre del proyecto. Los resultados muestran que las plumas de contaminación presentarían una evolución progresiva y lenta.

En el caso de los compuestos nitrogenados, la modelación indica que el transporte de contaminantes permanece confinado espacialmente al entorno del cerro Quilipín, sin alcanzar ninguna de las diez captaciones identificadas. Respecto de los cloruros, utilizados como trazador conservativo por su alta movilidad y sin considerar procesos de sorción o degradación, los resultados muestran una mayor extensión de la pluma contaminante. Sin embargo, incluso bajo este escenario deliberadamente conservador, la pluma podría aproximarse al entorno del Pozo N° 3 hacia el final del período de simulación, manteniéndose las concentraciones estimadas muy por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos se explican principalmente por las bajas tasas de infiltración estimadas desde el ADF, incluso bajo escenarios accidentales conservadores, las cuales evidencian la eficacia del sistema de impermeabilización basal contemplado en el diseño del proyecto. A ello se suman las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento, caracterizadas por la presencia de rocas volcánicas de baja permeabilidad que limitan el flujo subterráneo.

Sobre la base de estos antecedentes, el Estudio de Riesgo Sanitario concluye que, considerando una correcta instalación y control de calidad del sistema de impermeabilización basal, la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental modelado es baja. Asimismo, dado que las concentraciones proyectadas en las captaciones evaluadas se mantienen bajo los estándares normativos, las consecuencias sanitarias potenciales se consideran de baja magnitud. En consecuencia, el riesgo sanitario asociado a la eventual infiltración de lixiviados se clasifica como bajo.

Complementariamente, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, mitigación y seguimiento destinadas a evitar la infiltración de lixiviados, detectar oportunamente cualquier eventual afectación y establecer acciones correctivas cuando corresponda. Entre ellas se consideran sistemas de impermeabilización, captación y manejo de lixiviados, monitoreo continuo de aguas subterráneas y planes de contingencia.

Cabe señalar que la observación también se relaciona con la interpretación realizada por el Titular respecto de lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto Supremo N° 189/2005 del Ministerio de Salud, el cual establece que los rellenos sanitarios deben emplazarse a más de 600 metros de toda captación de agua existente y a más de 60 metros de cualquier curso o cuerpo de agua superficial. No obstante, la misma disposición permite solicitar a la autoridad sanitaria competente la aprobación de distancias inferiores cuando ello se encuentre debidamente fundamentado mediante un estudio de riesgos.

En este contexto, el Anexo 3-U de la Adenda Excepcional integra antecedentes geológicos, hidrogeológicos, geofísicos, geoquímicos, análisis de calidad de aguas, modelación numérica de flujo y transporte de contaminantes, así como la evaluación de escenarios conservadores de infiltración y falla de los sistemas de impermeabilización. Sobre la base de dichos antecedentes, el estudio concluye que no se prevén impactos significativos sobre la calidad ni sobre la disponibilidad de las aguas subterráneas asociadas a las captaciones evaluadas.

Finalmente, el Titular señala expresamente que, en virtud de los resultados obtenidos y conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del D.S. N° 189/2005, solicitará a la Secretaría Regional Ministerial de Salud la aprobación de distancias inferiores a las establecidas en la normativa, fundamentando dicha solicitud en los antecedentes técnicos desarrollados en el Anexo 3-U, “Estudio de Riesgo Sanitario de Captaciones de Aguas Subterráneas”, de la Adenda Excepcional. Lo anterior corresponde a una solicitud que deberá ser evaluada y resuelta por la autoridad sanitaria competente en el marco de sus atribuciones.

Prevención de contingencias y respuesta ante emergencias

En atención a las eventuales emergencias, se informa que el titular presentó en el Capítulo 5 "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", actualizado en la Adenda Excepcional, los antecedentes requeridos respecto de las eventuales contingencias y emergencias asociadas al Proyecto.

De acuerdo con lo dispuesto en el literal j) del artículo 18 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el EIA debe incorporar un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las situaciones de riesgo identificadas. Asimismo, el artículo 102 del citado Reglamento establece que, cuando de la descripción del proyecto o de las características de su emplazamiento se desprendan eventuales riesgos para el medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias.

En cumplimiento de dicha exigencia, el titular presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que sistematiza los riesgos derivados de las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, así como las medidas de prevención, control y respuesta aplicables. Entre los eventos considerados se incluyen, entre otros:

- Sismos.
- Lluvias intensas e inundaciones.
- Colisión o volcamiento de camiones internos.
- Derrame de sustancias.
- Falla de equipos de la planta de tratamiento de lixiviados.
- Incendio forestal.
- Explosión causada por biogás.
- Afloramiento de lixiviados.
- Falla en el sistema de aguas servidas.
- Incendio en las instalaciones del proyecto.
- Corte del suministro eléctrico.
- Erosión hídrica y eólica.
- Falla en equipos y maquinaria.
- Fallo en el control de residuos.
- Deslizamiento de material depositado y taludes.
- Depresión generada por asentamiento de masa de residuos.
- Deterioro de cobertura de celdas.
- Generación de grietas.
- Deterioro de geosintéticos.
- Contaminación de aguas lluvias.
- Fugas de biogás.
- Inclusión de perros vagos y asilvestrados.
- Imposibilidad de acceso al frente de trabajo.
- Emisiones odoríficas inusuales.
- Afectación de unidades paleontológicas.
- Manejo de residuos en puntos de acopio temporal.
- Presencia de material no permitido.
- Proliferación de vectores.

Asimismo, para cada escenario se desarrollan medidas preventivas y acciones de respuesta antes, durante y después de la emergencia, incluyendo sistemas de señalización y advertencia, capacitación del personal y coordinación con organismos externos competentes.

Respecto de las medidas de prevención y control frente a incendios forestales, se informa que dicha contingencia se encuentra expresamente considerada en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Entre las acciones contempladas como medidas de prevención se consideran:

- Prohibición de fumar dentro de las áreas de operación.
- Prohibición de realizar quemas al interior del predio.
- Disponibilidad permanente de extintores en sectores estratégicos y señalizados.
- Capacitación periódica del personal en prevención y combate inicial de incendios.
- Realización de simulacros de emergencia.
- Mantención anual de cortafuegos en el perímetro del proyecto.
- Control de acceso de personas ajenas a las faenas.
- Supervisión permanente de actividades con potencial generación de focos de ignición.
- Instalación de señalización visible con números de emergencia de CONAF, Bomberos y Carabineros.

- Manejo de residuos vegetales mediante reducción de material combustible.
- Implementación de procedimientos especiales para trabajos con soldaduras, esmeriles u otras actividades generadoras de chispas.
- Coordinación previa con CONAF y Bomberos respecto de las características y ubicación del proyecto.

El personal será capacitado anualmente respecto de Prevención de incendios forestales, Uso correcto de extintores, Procedimientos de emergencia y Comunicación y activación de redes de apoyo. Las capacitaciones serán desarrolladas por personal especializado o por organismos competentes.

En el plan de emergencia en el caso de ocurrencia de un incendio forestal se contempla medidas para la detección y aviso, como la comunicación inmediata de la emergencia mediante radio, teléfono, la activación del procedimiento interno de emergencia y el contacto inmediato con Bomberos y CONAF.

Como medida de control inicial se contempla el primer ataque por personal capacitado, uso de extintores, la utilización de camión aljibe y retroexcavadora disponibles en el recinto y el uso de herramientas especializadas para control inicial del fuego.

Para la coordinación externa se considera el apoyo de CONAF y Bomberos, dejando disponible al personal calificado a disposición de los servicios de emergencia, mantener la disponibilidad de agua desde el sistema de acumulación de riles tratados para recarga de carros bomba y la mantención de accesos expeditos para equipos de emergencia.

Respecto de incendios que afecten la masa de residuos o la celda operativa, se informa que, si bien el proyecto señala que esta materia se encuentra abordada en el Capítulo 5 de la Adenda Excepcional, la actualización del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente eventos relacionados con incendio en instalaciones del proyecto, explosión causada por biogás y fugas de biogás. Considerando la naturaleza del relleno sanitario, el incendio de masa de residuos constituye un escenario de riesgo relevante debido a sus potenciales efectos sobre la calidad del aire y la salud de la población.

Dentro de las medidas preventivas recomendadas en el Plan se destacan la cobertura diaria de residuos, el control para evitar el ingreso de residuos no permitidos, el monitoreo permanente de temperatura y generación de gases, el control y captura de biogás, la mantención de equipos operacionales, la disponibilidad permanente de agua para control de focos incipientes y las inspecciones periódicas de la masa de residuos y áreas de disposición.

En cuanto a la respuesta ante emergencia se establece que durante la emergencia se establece la suspensión inmediata de operaciones en el sector afectado, el aislamiento del área comprometida, la aplicación de material de cobertura para sofocar focos superficiales, el uso de maquinaria para confinamiento de la zona afectada.

Después de superada la emergencia se establece la evaluación de estabilidad de la masa de residuos, la realización de la investigación de causas, la implementación de medidas correctivas, y la elaboración de informe técnico.

Respecto de la remoción en masa y pérdida de estabilidad estructural, la respuesta 3.3 de la Adenda Excepcional distingue la evaluación de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, desarrollada en el Anexo 3-E-2 de la Adenda Excepcional, del análisis geotécnico y de estabilidad de taludes presentado en el Anexo 3-E-1 de la misma Adenda. La evaluación de susceptibilidad comprende catorce unidades de análisis e incorpora expresamente la influencia del Área de Disposición Final y los caminos del proyecto. Los índices obtenidos para los mecanismos evaluados se mantienen bajo el umbral de alta susceptibilidad utilizado en el estudio.

Por su parte, el análisis de estabilidad del Anexo 3-E-1 de la Adenda Excepcional considera condiciones estáticas y pseudoestáticas, un coeficiente sísmico horizontal de 0,135 y una sobrecarga operacional de 12 kPa. Para el perfil crítico analizado se obtuvieron factores de seguridad de 3,84 en condición estática y 2,47 en condición pseudoestática, superiores a los criterios de aceptación de 1,50 y 1,10, respectivamente. Estos resultados sustentan la estabilidad del perfil evaluado bajo las condiciones consideradas en el estudio.

Los resultados indicados por el titular señalan que ninguna de las unidades evaluadas supera los umbrales de susceptibilidad considerados críticos. Asimismo, los análisis geotécnicos efectuados indican los valores obtenidos superan ampliamente los criterios mínimos de aceptabilidad definidos para este tipo de infraestructura.

Por otra parte, el titular señala que durante la fase de operación se realizarán evaluaciones permanentes de estabilidad de la masa de residuos, cuya frecuencia dependerá del avance operacional del relleno y de las condiciones observadas en terreno, con el objeto de garantizar condiciones seguras para la disposición final de residuos.

En relación con las precipitaciones y el manejo de escorrentías, la respuesta 9.1.3 de la Adenda Excepcional contempla la limpieza de canales y zanjas perimetrales cada quince días durante el verano y semanalmente durante el invierno, además de limpiezas previas a precipitaciones pronosticadas cuando sea necesario. Esta mantención permite conservar la capacidad de conducción de las obras de aguas lluvias y forma parte de las acciones preventivas del proyecto, cuyo cumplimiento se respalda mediante registros de limpieza.

En resumen, el titular entregó antecedentes referentes a contingencias, emergencias, incendios forestales, incendios de residuos y remoción en masa, mediante el Capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, de la Adenda Excepcional y los antecedentes complementarios contenidos en los Anexos 3-E-1 y 3-E-2 de la Adenda Excepcional, donde se desarrollan medidas de prevención, control, monitoreo y respuesta para los distintos escenarios de riesgo identificados.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

271. Observante: María Torres Sepúlveda

Observación:

Que van a hacer la empresa para evitar todas las enfermedades. No al Relleno

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

272. Observante: Rafael Vega Zambra

Observación:

Que hara la empresa para que no se contaminen mis arboles frutales, mis plantaciones de hortalizas, con la cantidad de proliferación de moscas, si mi huerta esta a menos de un kilometro? Porque yo no uso pesticidas, mis cosechas son biodegradables

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

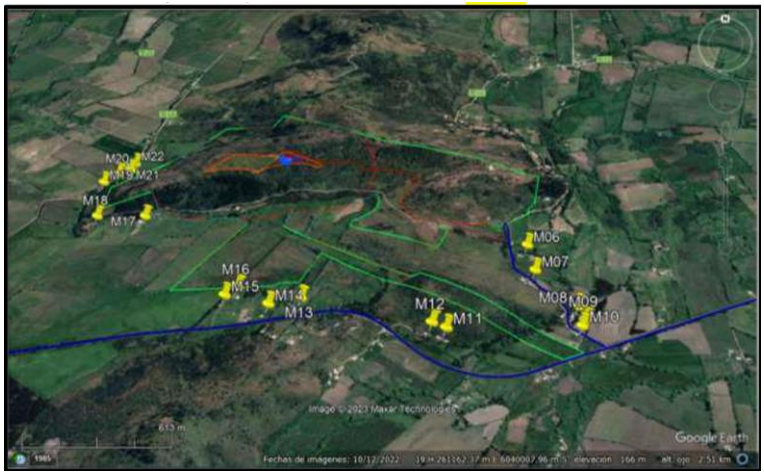
Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la

fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los

componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.

- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.

- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

273. Observante: Teresa Peñailillo Muñoz

Observación:

Vecina afectada del sector

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera no pertinente la observación, por cuanto no plantea materias ambientales susceptibles de ser analizadas en el marco del procedimiento de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, ni formula cuestionamientos específicos respecto de los potenciales impactos ambientales del proyecto, las medidas propuestas o el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable. En consecuencia, no corresponde emitir un pronunciamiento técnico específico sobre su contenido.

274. Observante: Jacob Zúñiga Villalobos

Observación:

No al relleno por las infecciones que producira a la comunidad

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de

residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para

prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control

operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

275. Observante: José Valderrama

Observación:

No deverian aser un vertedero por la contaminación traería infecciones a mi males

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

276. Observante: Ana Agurto Riquelme

Observación:

Nosotros los de Putagan nos vamos a ver muy afectados con la contaminación de napas, no existe en todo el planeta una forma de no contaminarlos, a larga plazo, que van hacer por la comunidad con las contaminaciones de agua y plagas?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del

horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y

ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

277. Observante: Daniel Enrique Pareja Aravena

Observación:

Con la instalación de un verteero nos afectados por la proliferación de ratones, aves de carroña,moscas, etc. Camiones de gran tonelaje con basura pasarán afectando por sector en donde hay colegios, viven adultos mayores

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Compatibilidad vial con usos rurales

La compatibilidad del tránsito del proyecto con los usos rurales fue analizada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en el componente Medio Humano. La evaluación considera el uso compartido de las rutas por residentes, vehículos agrícolas, peatones, ciclistas y camiones recolectores, junto con el acceso a servicios y actividades locales.

Las mediciones y modelaciones comparan situaciones sin y con proyecto y consideran escenarios desfavorables de concentración de viajes. El estudio concluye que los flujos adicionales no generan restricciones significativas a la conectividad ni aumentos significativos en los tiempos de desplazamiento. El análisis considera el uso compartido de las vías por residentes, peatones, ciclistas y camiones.

Los antecedentes contemplan pavimentar el tramo de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre el acceso al proyecto y la L-215, y actuaciones en la intersección, señalización y paradero descritas en el Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y el capítulo 10 de la Adenda Excepcional. El traslado de trabajadores mediante minibuses y camionetas evita agregar su demanda al transporte público local.

En consecuencia, la evaluación aborda la interacción del tránsito del proyecto con las actividades y desplazamientos rurales y concluye que, en los escenarios evaluados y con las actuaciones incorporadas, no se configura una alteración significativa de la libre circulación o del acceso a bienes y servicios.

Seguridad vial y prevención de accidentes

La preocupación por seguridad vial fue considerada en el Estudio de Movilidad y las medidas asociadas a las rutas de acceso. El análisis identifica intersecciones y condiciones de circulación compartida con residentes, peatones y ciclistas, y considera la incorporación de camiones en los escenarios sin y con proyecto.

El capítulo 10 de la Adenda Excepcional contempla señalización transitoria durante construcción y permanente al inicio de operación, actuaciones en la intersección L-215/L-211, ex L-223, y pavimentación del tramo entre dicha intersección y el acceso al proyecto. Incluye, además, mantención de señalética y limpieza de su entorno en los accesos al puente El Corte. El Anexo 1-P de la Adenda Complementaria establece características de los camiones y condiciones de hermeticidad para prevenir caída de residuos y derrames.

En consecuencia, la observación se considera a través de la evaluación de circulación y de las actuaciones viales y operacionales incorporadas. La conclusión de impactos viales no significativos se refiere a los escenarios evaluados.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de

las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la

aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

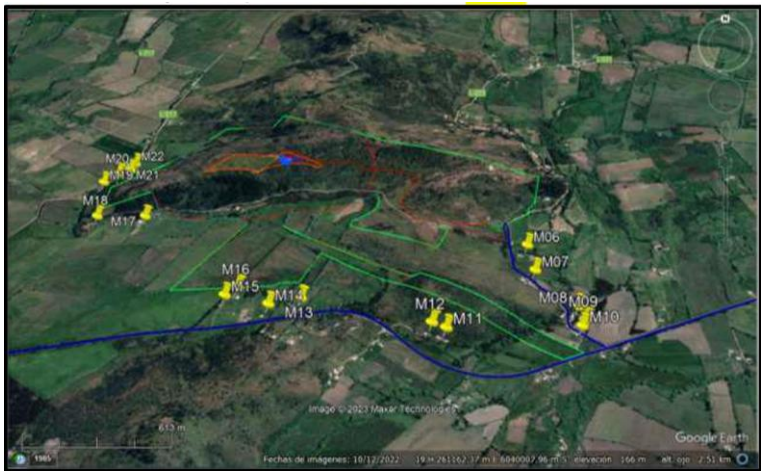
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores

intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla

perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria

Respecto del descarte de efectos significativos sobre el artículo 7 literal c) del Medio Humano, la evaluación realizada concluyó que el proyecto no generará una alteración significativa en el acceso ni en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura utilizados por la población de las localidades de Putagán, Santa Marina, Gúmera, La Faja y sectores aledaños. El análisis consideró los desplazamientos cotidianos de la población y su acceso a servicios de salud, educación, abastecimiento, sistemas de Agua Potable Rural (APR), equipamientos comunitarios y actividades productivas.

De acuerdo con la Línea Base de Medio Humano, los habitantes del área de influencia utilizan principalmente la red vial rural existente para acceder a dichos servicios, identificándose como equipamientos relevantes la Escuela Manuel Salvador del Campo, los sistemas APR, infraestructura comunitaria, Bomberos, la estación ferroviaria y otros servicios básicos presentes en Putagán y su entorno.

En materia de movilidad, el proyecto utilizará las rutas existentes, principalmente la Ruta 5 Sur, la Ruta L-215 y la Ruta L-223, sin contemplar cierres de caminos, desvíos permanentes, relocalización de accesos ni intervenciones que restrinjan el uso habitual de bienes, servicios o equipamientos locales. Asimismo, el Estudio de Movilidad concluyó que los flujos vehiculares asociados a las etapas de construcción, operación y cierre no generarán obstrucciones, pérdida de conectividad local ni incrementos significativos en los tiempos de desplazamiento.

Respecto de los equipamientos sensibles, incluidos establecimientos educacionales y servicios comunitarios de Putagán, el proyecto no considera intervenciones físicas, restricciones de acceso ni modificaciones en su funcionamiento. No obstante, atendiendo la potencial percepción de riesgo asociada al tránsito de camiones, se contemplan medidas de seguridad vial tales como control de velocidad, definición de rutas de circulación, capacitación de conductores, prohibición de estacionamiento en lugares no habilitados y reforzamiento de señalización vial.

Adicionalmente, se implementarán medidas específicas en puntos críticos de la red vial, particularmente en las intersecciones de las rutas L-215 con L-223 y L-215 con L-217/L-225, destinadas a mejorar la seguridad y la convivencia entre el tránsito asociado al proyecto y los usuarios habituales del entorno rural.

Por otra parte, la evaluación no identificó deterioros significativos de la infraestructura vial secundaria que puedan afectar el acceso o la calidad de bienes y servicios. Como medida complementaria, el titular comprometió voluntariamente la pavimentación del tramo de la Ruta L-223 comprendido entre el acceso al proyecto y su conexión con la Ruta L-215, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de circulación del sector.

En consecuencia, la evaluación concluye que el proyecto mantendrá la conectividad territorial, el acceso a servicios básicos y el normal funcionamiento de los equipamientos comunitarios existentes, por lo que no configura una alteración significativa del acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura ni, en consecuencia, una afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del área de influencia.

278. Observante: Romané Belén Sepúlveda Llanca

Observación:

Los vecinos no van a poder sembrar, etc., ya que con esto les van a contaminar sus napas subterraneas, van a llegar aves rapiñas. Además van a dañar/matar a la naturaleza

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se

contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo

efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de

aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

279. Observante: Héctor Sepúlveda Avila

Observación:

Van a contaminar las napas subterraneas y no es un relleno sanitario es un basural el que vienen a instalar y vienen a contaminar el medioambiente

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Tipologías de ingreso del proyecto al SEIA

El Reglamento del SEIA establece que tipo de proyectos deben ingresar a evaluación. El artículo 3, señala, "*Tipos de proyectos o actividades. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, son los siguientes...*". En el caso del presente proyecto el titular señala en el capítulo 1 del EIA, en el punto 3.4. que

"*De acuerdo al artículo 10 de la Ley 19.300 y al artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto en evaluación debe ingresar al SEIA según la siguiente tipología:*

Tipología primaria: o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.

o.5.) Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y centros de acopio y clasificación que atiendan a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes.

Tipología secundaria: o.7) Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales líquidos, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones: o.7.1) Contemplen dentro de sus instalaciones lagunas de estabilización".

El proyecto corresponde a un Relleno Sanitario que en la definición del Decreto N° 189/2005 "Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios", se refiere a una "*instalación de eliminación de residuos sólidos en la cual se disponen residuos sólidos domiciliarios y asimilables, diseñada, construida y operada para minimizar molestias y riesgos para la salud y la seguridad de la población y daños para el medio ambiente, en la cual las basuras son compactadas en capas al mínimo volumen practicable y son cubiertas diariamente, cumpliendo con las disposiciones del presente reglamento*".

280. Observante: Fernando Contreras Opazo

Observación:

Que va a hacer la empresa con las infecciones a los cultivos producto de las moscas y ratas, pajaros. Que harán para no contaminar con los liquidos percolados los caminos.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el

servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.

- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

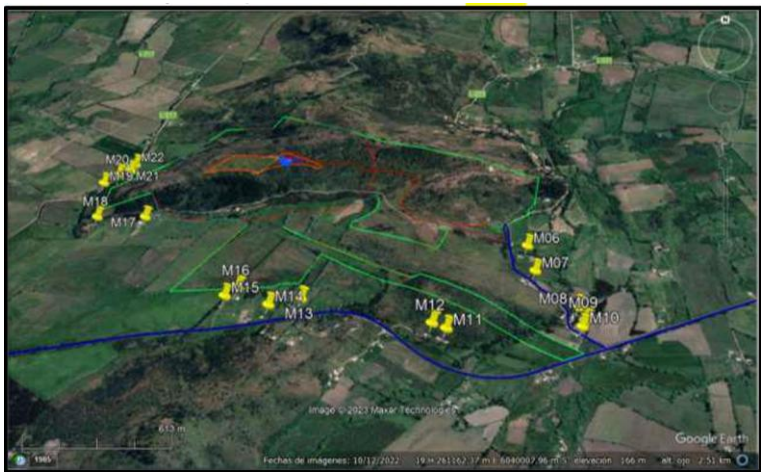
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos

suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de

altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de

Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la

Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

281. Observante: Cristofer David Sepúlveda Llanca

Observación:

Traer su "vertedero" solo va a traer contaminación suciedad, malos olores, perjudicara el trabajo de la gente que vive de su trabajo en siembras. Atraera ratones, por ende habran virus y pondra en riesgo a los habitantes del sector, traera contaminación a las napas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E

de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas

operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de

residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

282. Observante: Juan Suazo Saldaña

Observación:

No queremos un relleno en la zona ya que va a contaminar todos los campos y las aguas. Todos los días se pierde terreno de siembra y ayuda apra regar. Decimos No al relleno

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda

Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que

incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

283. Observante: Jorge Antonio Urrutia Rozas

Observación:

Para proteger el medio ambiente y la comuna Yerbas Buenas

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

284. Observante: Margarita del Carmen Lobos Quiroz

Observación:

Como me pueden explicar usted como evitaran las plagas que llegaran a mi casa por el basura que nos quieren instalar.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

285. Observante: Víctor Adán Tiznado Fica

Observación:

Puede llegar los percolados a la capas freaticas. El mal olor produce nauseas, dolor de cabeza. Concentración de moscas y ratones lo que afecta la calidad de vida-siembras

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad

secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación,

bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de

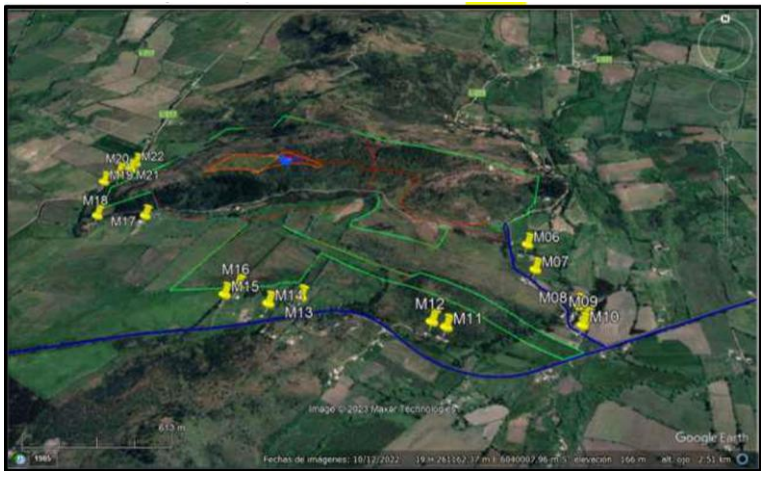
residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de

coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo

anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L

Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

225. Ecualización.
226. DAF.
227. Reactor anaerobio UASB.
228. Sistema Bardenpho modificado.
229. Sedimentación secundaria.
230. Ultrafiltración (UF).
231. Nanofiltración (NF).
232. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

286. Observante: Andrea Ríos González

Observación:

El relleno sanitario no es posible ya que afectara en muchos aspectos, agricola, infecciones, enfermedades, etc, por tanto las autoridades que todos debemos juntarnos y no permitir esto por ningun motivo que se relice esto

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de

Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la

Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

287. Observante: Carlos Alberto Espinoza Maureira

Observación:

Que medidas tomara la empresa del relleno sanitario para evitar la contaminación ambiental

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

288. Observante: Verónica del Carmen Catalán Nuñez

Observación:

Por roedores, mal olor en el aire, aves carroñeras infectan campos y siembras. Infecciones de toda clase

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

289. Observante: Francisca Contreras Basache

Observación:

Por las infecciones que pueden venir , por roedores, peste. Por aves carroñeros el malor olor en el aire. Perjudican campos y siembras

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de

madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de

roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario, tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

290. Observante: Rosa Inés Pinochet Jaque

Observación:

En el medio ambiente a nuestros habitantes trabajo y que hara la empresa para que no afecte nuestro sector. (No se aprovechen de los campesinos)

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.

- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación

incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

291. Observante: Cecilia Cofré Cofré

Observación:

Nuestro sustento es la tierra, con un relleno sanitario se veran afectados nuestras cosechas, producto de nuestro sustento al verse afectados por plagas, quedaremos sin nuestro sustento, la empresa nos va a indemnizar?

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y

seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios

orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

292. Observante: Nathalie Zignado Zurita

Observación:

Destrucción medio ambiente ya sea por liquidos percolados, mal olor cerca de viviendas, moscas e infecciones para mi y los vecinos. Afecdtara el turismo de la comuna de Yerbas Buenas afectaría su historia. En resumen afectaría la calidad de vida de todos los vecinos

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

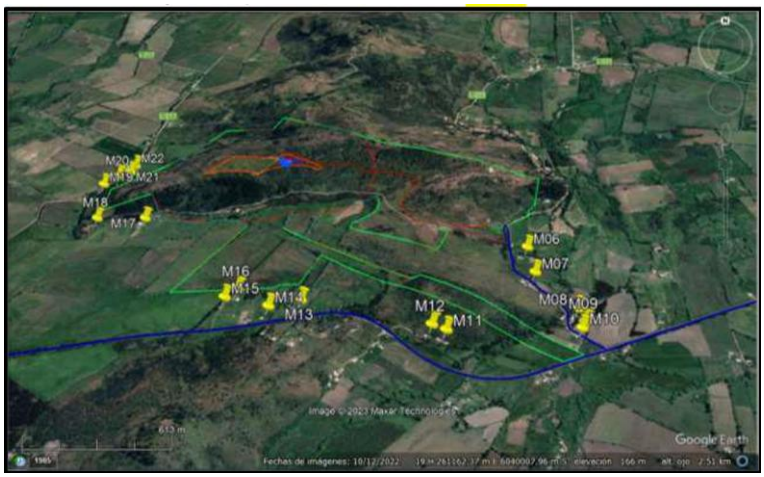
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: $QL = QCOM + QPP - QES - QEV$

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L
Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

233. Ecualización.
234. DAF.
235. Reactor anaerobio UASB.
236. Sistema Bardenpho modificado.
237. Sedimentación secundaria.
238. Ultrafiltración (UF).
239. Nanofiltración (NF).
240. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m³/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m³/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.

Turismo rural, senderismo y actividades recreativas

Sobre los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades recreativas, culturales y tradicionales desarrolladas en el entorno del Cerro Quilipín y Piedra Larga, se indica que durante la evaluación ambiental, y especialmente en la Adenda Excepcional, se complementó el análisis del uso actual del

territorio, incorporando antecedentes específicos sobre actividades recreativas, culturales y de esparcimiento realizadas en estos sectores. Los antecedentes recopilados permitieron establecer que dichas actividades corresponden principalmente a caminatas, cabalgatas, recorridos recreativos, reuniones comunitarias y actividades culturales de carácter ocasional, desarrolladas mayoritariamente fuera de las áreas que serán intervenidas directamente por las obras y acciones del proyecto.

La evaluación reconoce que uno de los accesos utilizados coincide con el ingreso al proyecto. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos de restricción al libre acceso al Cerro Quilipín y los califica como poco significativos. El CAV cultural incorpora una alternativa desde Gúmera y senderos que permiten separar la circulación de visitantes de las áreas operativas. De esta manera, el acceso alternativo permite mantener el uso recreativo del cerro.

Adicionalmente, se debe considerar que el Cerro Quilipín y Piedra Larga se encuentran emplazados al interior de un predio de propiedad privada, adquirido por el titular en el año 2012. Por esta razón, el acceso al sector históricamente ha estado sujeto a la autorización de sus propietarios. No obstante, el ingreso no se encuentra prohibido, siendo posible acceder mediante coordinación y autorización previa. De acuerdo con antecedentes recopilados durante la evaluación, actualmente las visitas corresponden principalmente a actividades recreativas de baja intensidad, tales como caminatas y recorridos en bicicleta, sin registrarse actividades turísticas masivas o permanentes.

En este contexto, el proyecto no contempla prohibir el acceso a estos espacios. Por el contrario, considera ordenar y facilitar su uso mediante rutas definidas, mecanismos de control de ingreso y medidas de seguridad para los visitantes. La única área con acceso restringido corresponderá a las instalaciones operacionales del proyecto, incluyendo el relleno sanitario, la planta de tratamiento de lixiviados y otras instalaciones anexas, las cuales estarán delimitadas mediante cierre perimetral por razones de seguridad.

Precisamente considerando la relevancia cultural, recreativa y paisajística de estos sectores, el titular incorporó el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga”, el cual contempla:

- Habilitación de un nuevo acceso al Cerro Quilipín y Piedra Larga desde el sector Gúmera.
- Implementación de senderos señalizados para visitantes y usuarios locales.
- Instalación de señalética e información interpretativa sobre la historia, patrimonio e identidad local.
- Elaboración de material educativo orientado a la puesta en valor del territorio.
- Apoyo y capacitación a emprendimientos turísticos locales de pequeña escala.
- Desarrollo de una investigación sociohistórica del territorio a cargo de un Encargado de Comunidades.
- Habilitación de espacios destinados a actividades culturales comunitarias.
- Apoyo a iniciativas impulsadas por organizaciones comunitarias e indígenas del sector.

Asimismo, el plan contempla la habilitación de un espacio especialmente destinado a que integrantes de pueblos indígenas puedan realizar actividades, ceremonias o manifestaciones propias de su cultura en el entorno de Piedra Larga. El diseño y características de este espacio serán definidos en coordinación con CONADI y con representantes de comunidades indígenas acreditadas presentes en el territorio.

Complementariamente, el titular incorporó el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, orientado a fortalecer las actividades productivas tradicionales y contribuir a la mantención del carácter rural e identitario del área de influencia.

En consecuencia, considerando los antecedentes técnicos contenidos en el expediente, la información complementaria incorporada durante la evaluación ambiental y los compromisos voluntarios asumidos

por el titular, no se identifican afectaciones significativas sobre rutas de trekking, cabalgatas, visitas recreativas, actividades culturales, miradores ni otros usos tradicionales asociados al Cerro Quilipín y Piedra Larga. Por el contrario, el proyecto incorpora medidas destinadas a mejorar el acceso, fortalecer la puesta en valor de estos espacios y favorecer su utilización con fines recreativos, culturales, comunitarios e identitarios.

Paisaje: caracterización, evaluación de impactos y medidas

Respecto de los potenciales efectos del proyecto sobre el componente paisaje y la calidad visual del entorno, cabe indicar que el paisaje fue objeto de una evaluación específica durante el proceso ambiental, incluyendo antecedentes complementarios incorporados en la Adenda Excepcional, que profundizaron el análisis de intervisibilidad, actualizaron los fotomontajes y reforzaron la justificación de la calificación de los impactos paisajísticos, así como las medidas destinadas a su integración visual.

Los estudios efectuados concluyeron que el área de emplazamiento del proyecto presenta una calidad visual baja a media, caracterizada por un entorno rural ya intervenido y por la presencia de diversos elementos antrópicos preexistentes. En este contexto, se determinó que las modificaciones asociadas al proyecto corresponden a impactos de magnitud baja a media, que no alteran significativamente el valor paisajístico del área.

Respecto de la visibilidad de las instalaciones, los análisis desarrollados demostraron que la topografía local, compuesta por lomajes, colinas y variaciones del relieve, junto con la presencia de vegetación y edificaciones rurales, limita la visibilidad directa del proyecto desde una parte importante de los receptores ubicados en el entorno. Asimismo, las barreras topográficas naturales reducen la intervisibilidad en diversas cuencas visuales, restringiendo las líneas de visión hacia el área de emplazamiento.

Con el objeto de reducir la percepción visual de las obras y favorecer su integración al entorno, el titular incorporó diversas medidas de manejo paisajístico, entre las que destacan:

- Instalación de una malla de camuflaje perimetral en las áreas operativas para disminuir el contraste cromático y textural de las instalaciones.
- Conformación progresiva del Área de Disposición Final (ADF), evitando la generación de formas abruptas o discordantes con la geomorfología existente.
- Aplicación de cobertura final y establecimiento de cobertura herbácea durante la etapa de cierre, favoreciendo la integración de colores, formas y texturas con el paisaje circundante.
- Estabilización y mantención de taludes para mejorar la integración visual de las superficies intervenidas.

Adicionalmente, el titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios que contribuyen a la valorización e integración paisajística del territorio, entre los que destacan:

- Implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, generando una transición visual más armónica entre el proyecto y el entorno agrícola.
- Ejecución del Plan de Fomento Cultural del Cerro Quilipín y Piedra Larga, que contempla senderos, señalética interpretativa y acciones orientadas a la puesta en valor del patrimonio natural y cultural del sector.
- Fortalecimiento y conservación de espacios destinados a actividades comunitarias, recreativas y culturales, favoreciendo la vinculación de la comunidad con los atributos relevantes del territorio.

Asimismo, las medidas de control de polvo, olores y vectores comprometidas por el titular contribuyen indirectamente a mantener la calidad ambiental y la percepción visual del entorno por parte de la población cercana.

Cabe señalar que los antecedentes presentados fueron revisados por los organismos con competencia ambiental, conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Evaluación del Paisaje del SEA, concluyéndose que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico ni configura los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300. Al respecto, el pronunciamiento del Servicio Nacional de Turismo de la Región del Maule, mediante Oficio N°23 de fecha 20 de marzo de 2026, se pronunció conforme a la Adenda Complementaria.

En consecuencia, considerando las características del paisaje receptor, las condiciones topográficas del área, las medidas de integración visual incorporadas al diseño, la restauración progresiva de las superficies intervenidas y los compromisos ambientales voluntarios orientados a la valorización cultural y paisajística del territorio, se concluye que el proyecto no producirá una afectación significativa del paisaje ni de la calidad visual percibida por las comunidades y equipamientos ubicados en su entorno.

293. Observante: Rigoberto Muñoz Jaque

Observación:

Nos van a contaminar este sector tan lindo que es irreversible y comenzara el se terminara la vida

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

<u>Evaluación de riesgos para la salud de la población</u>

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

294. Observante: Omar Espinoza Acevedo

Observación:

El vertedero trae contaminación a las aguas subterraneas y al medio ambiente

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni

subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

295. Observante: Carlos Soto Bravo

Observación:

Nuestros campos se veran afectados por plagas de moscas, ratones y pajaros, como evitarán esas plagas, nosotros vinimos del campo, solo traerán miseria, pobreza y desolación

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo

dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

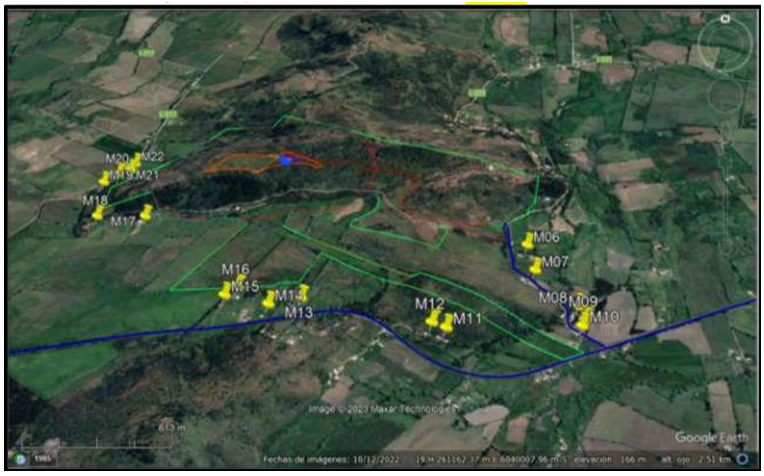
Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la

fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición

Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes

de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Manejo de aves y prevención de riesgos sanitarios

Respecto del control de aves durante las fases de operación y cierre del Proyecto, se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, alimentación, concentración y permanencia de aves oportunistas en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005, el Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria y el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto.

La principal medida de control de aves corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto contempla, la cobertura diaria de los residuos mediante material inerte, con un espesor mínimo de 15 cm. La compactación permanente de los residuos para reducir superficies expuesta, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, el control y retiro oportuno de residuos dispersos y el control de derrames y mantenimiento de condiciones adecuadas de higiene y orden.

Estas medidas tienen por finalidad reducir o eliminar las fuentes de alimento y refugio que pudieran atraer aves oportunistas al recinto.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la instalación de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura, sistemas de control de acceso y vigilancia permanente, con el objeto de restringir el ingreso de animales y minimizar condiciones que favorezcan la presencia de fauna oportunista en las instalaciones.

Para abordar las preocupaciones manifestadas respecto de posibles riesgos sanitarios asociados a aves, particularmente en relación con establecimientos educacionales, viviendas y actividades agrícolas cercanas, el Proyecto considera un conjunto de medidas específicas orientadas a evitar que el relleno sanitario se transforme en un área de alimentación o concentración de aves.

Entre estas medidas se incluyen la cobertura permanente de los residuos para evitar su exposición, la compactación eficiente de los residuos depositados, el control del frente activo de descarga, la reducción del tiempo de permanencia de residuos expuestos, el monitoreo visual continuo de la presencia y comportamiento de aves, la implementación de medidas disuasivas no letales cuando resulte necesario,

tales como dispositivos visuales y acústicos destinados a evitar la concentración de aves en sectores operacionales y la mantención de condiciones sanitarias que reduzcan la disponibilidad de alimento para especies oportunistas.

Estas medidas son consistentes con lo establecido en el Plan de Control de Vectores y tienen por objetivo minimizar la presencia de aves carroñeras u oportunistas que pudieran utilizar los residuos como fuente de alimentación.

Cañón Espantapájaros Automático a Gas: se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. Es un producto de mínimo impacto ambiental (solo efecto sonoro) y de fácil utilización y desplazamiento. El impacto generado por el sonido del disparo permite disuadir y espantar a los pájaros.

Halcón Espantapájaros Eolo 7mts (referencial): se caracteriza por su alta efectividad en la protección de terrenos que se quieren mantener libres de aves. El Halcón Espantapájaros está diseñado para permanecer en vuelo de forma sostenida y continuada, con tan solo una leve brisa. Fácil instalación.

Respecto de la inquietud referida a una eventual exposición de estudiantes o comunidades cercanas a enfermedades asociadas a excretas de aves, se hace presente que el Proyecto contempla medidas destinadas precisamente a evitar la concentración de aves dentro del recinto. Al reducir la disponibilidad de alimento y controlar adecuadamente la disposición de residuos, disminuye significativamente la probabilidad de congregación de aves y, por consiguiente, el potencial riesgo sanitario asociado a su presencia.

En consecuencia, el Proyecto evitara generar condiciones que favorezcan la proliferación de aves ni la generación de focos sanitarios asociados a estas especies.

Respecto de la preocupación relacionada con una eventual afectación de árboles, viñas o cultivos cercanos, las medidas de control descritas tienen como finalidad evitar la atracción de aves hacia el relleno sanitario y reducir las condiciones que pudieran favorecer su permanencia en el sector.

Complementariamente, el Proyecto contempla monitoreo permanente de la presencia de aves tanto al interior del recinto como en su entorno próximo, permitiendo verificar la efectividad de las medidas implementadas y adoptar acciones correctivas cuando corresponda.

Respecto de la observación relativa a los efectos de los vientos entre cerros y la eventual migración de aves desde otras zonas, se aclara que el Proyecto considera las condiciones topográficas y meteorológicas propias del sector, las cuales fueron incorporadas en la evaluación ambiental y en el diseño operacional del relleno sanitario.

No obstante, es importante señalar que el Proyecto no interviene ni controla procesos naturales de migración de aves. Las medidas comprometidas se orientan a evitar condiciones de atracción, alimentación, concentración o permanencia de aves oportunistas dentro del relleno sanitario mediante las medidas de gestión señaladas precedentemente.

Estas acciones permiten disminuir la disponibilidad de alimento y reducir significativamente la probabilidad de utilización del recinto por parte de aves oportunistas.

Respecto al monitoreo y registro de información el Proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá las inspecciones sanitarias, el registro de monitoreo de aves, los informes de seguimiento y observaciones de terreno, el registro de medidas correctivas implementadas y reportes asociados a contingencias y acciones de control.

Asimismo, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan escenarios asociados al incremento de aves oportunistas (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse una concentración anormal de aves, se reforzarán las medidas de cobertura, limpieza, control operacional, monitoreo y aplicación de medidas disuasivas adicionales hasta restablecer las condiciones normales de operación.

Considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el control permanente del frente activo, la reducción de fuentes de alimentación, el monitoreo continuo, las medidas de disuasión y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el Proyecto dispone de mecanismos suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente la presencia de aves oportunistas, descartándose impactos adversos significativos sobre la salud de las personas, establecimientos educacionales, actividades agrícolas y comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción

agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.

- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

296. Observante: Luis Burgos Seguel

Observación:

Imposible llevar una vida sana si le dieran el si al relleno sanitario. Queremos una vida sana, que nuestros niños respiren un aire limpio libre de contaminación, por eso No al relleno sanitario

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5 y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

297. Observante: Juan Antonio Cofré Seguel

Observación:

Llegada de plagas al lugar. Ruidos de los camiones. Molestias de mal olor en el lugar

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Ruido y medidas de control

La observación relativa al ruido fue considerada mediante el Estudio Acústico del Anexo 3-D citado en la Adenda Excepcional, las evaluaciones del tránsito exterior y los antecedentes complementarios incorporados durante el procedimiento. La línea de base identifica 28 receptores del entorno rural, mientras que la modelación de fuentes del recinto presenta resultados para seis puntos próximos a las actividades.

Las tablas 20 y 26 del estudio acústico de 2023 informan, respectivamente, niveles proyectados de construcción de 37, 29, 58, 38, 51 y 18 dB(A), y de operación de 39, 25, 29, 37, 47 y 20 dB(A), para los puntos P1 a P6. El escenario modelado considera equipos operando simultáneamente. Estos resultados describen el aporte previsto del proyecto en los puntos evaluados y deben distinguirse de los niveles de ruido de fondo.

Para el tránsito exterior, el estudio utiliza una evaluación diferenciada con referencia FHWA. La tabla 27 informa niveles de operación entre 1 y 52 dB(A) en los puntos con resultado reportado. El Anexo 3-D-5 de la Adenda Complementaria complementa el análisis para cuatro receptores asociados a GHPPI e informa niveles diurnos de 58,4; 64,1; 61,3 y 61,4 dB(A). Los resultados corresponden a las fuentes y receptores específicos considerados en estas evaluaciones.

El capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica los impactos CORU-1, ORU-1 y CIRU-1, correspondientes al aumento de niveles de ruido en construcción, operación y cierre, y los califica como poco significativos. Asimismo, la SEREMI de Salud, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional.

En consecuencia, la observación fue considerada mediante caracterización basal, identificación de fuentes, modelaciones y evaluación de impactos. La respuesta reconoce el aumento de ruido previsto y la calificación consignada en el expediente.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Respecto de la Calidad del aire en el área del proyecto, actualmente las concentraciones de MP2,5 superan la norma en todos los períodos analizados, siendo el período 2017-2019 el de mayor concentración (29,0 $\mu g/m^3$). Las comunas de Villa Alegre y Yerbas Buenas se encuentran declaradas zonas saturadas por MP2,5 (promedio anual y 24 horas), condición bajo la cual se desarrollará el proyecto. Asimismo, la estación de monitoreo de Linares registra superación de la norma para MP2,5, aunque no dispone de datos para MP10 ni para gases (NO_2, SO_2 y CO).

Para evaluar las emisiones del proyecto, se utilizó el modelo de dispersión atmosférica WRF/CALPUFF, considerando receptores de área y puntos habitados cercanos. Se modelaron emisiones de MP10, MP2,5

y gases, concluyéndose que las concentraciones proyectadas son muy bajas, se concentran principalmente dentro del área del proyecto y no generan aportes significativos en las zonas pobladas cercanas.

Los resultados muestran que el proyecto no altera de manera relevante la calidad del aire existente, estimándose incluso un aumento de 0,00% en la concentración promedio de 24 horas de MP2,5 en la estación Linares. Conforme a los criterios vigentes del SEIA para zonas saturadas, se descarta que las emisiones del proyecto generen riesgos significativos para la salud de la población o efectos adversos por exposición a MP2,5.

Si bien el proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por MP2,5 mediante el D.S. N° 7/2021 del MMA, actualmente no existe un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) vigente que exija compensación de emisiones. No obstante, se implementarán medidas de control como:

- Mantención periódica de vehículos y maquinaria.
- Revisión técnica vigente de todos los equipos.
- Aplicación de supresores de polvo en caminos interiores.
- Limitación de velocidad a 30 km/h.
- Uso de vehículos y maquinaria con estándar EURO V.

Las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre son de magnitud reducida y no constituyen un aumento significativo respecto de las concentraciones actuales, por lo que el proyecto no generaría impactos relevantes sobre la calidad del aire ni sobre la salud y calidad de vida de la población.

Emisiones de olores y medidas de control

Para evaluar el impacto de los olores en el área del proyecto el titular inicialmente levantó una línea de base, es decir realizó mediciones en terreno para evaluar la presencia de posibles fuentes de olores que pudiesen haber existido antes de la instalación del relleno sanitario.

Para establecer la línea de base odorante del área del proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga, se realizaron mediciones en 12 puntos alrededor del predio, sin detectarse focos ni percepciones de olor durante las campañas efectuadas.

Posteriormente se realizaron modelaciones, en las que se simuló la existencia del relleno sanitario y su operación. La evaluación de impactos odorantes se realizó mediante modelación, utilizando factores de emisión de referencia provenientes de instalaciones similares. Se identificaron y modelaron las principales fuentes potenciales de olor asociadas a la operación del proyecto, estimándose una Tasa de Emisión de Olor (TEO) total de 65.176,62 ouE/s bajo el escenario operacional más desfavorable.

El Anexo 3-C-1 de la Adenda Excepcional, informa un área de influencia odorante de aproximadamente 252 ha para CP98-1h = 1 ouE/m³, sin alcanzar ninguno de los 57 receptores evaluados. Para el criterio de evaluación de referencia CP98-1h = 3 ouE/m³, la isocurva abarca aproximadamente 60 ha. El primer valor delimita el área de influencia modelada y el segundo corresponde al criterio de evaluación adoptado.

La tabla 23 del estudio actualizado informa concentraciones inferiores a 1 ouE/m³ en percentil 98 en los 57 receptores. En percentil 99,5 algunos puntos alcanzan valores de hasta 2 ouE/m³. En los términos y escenarios del estudio, los receptores no superan el criterio de referencia de 3 ouE/m³.

Adicionalmente, el proyecto contempla un Plan de Gestión Odorante (PGO) que incluye diagnóstico de fuentes, implementación de buenas prácticas operacionales y mejores técnicas disponibles, seguimiento y control permanente, y un plan de contingencias para eventuales episodios de olor.

En consecuencia, la preocupación por olores fue abordada mediante la modelación actualizada de fuentes y receptores y el Plan de Gestión Odorante. Este último contempla seguimiento, contingencias y un procedimiento de reclamos con respuesta formal en un máximo de siete días hábiles desde su recepción. Los resultados sustentan la conclusión del estudio sobre ausencia de efectos significativos por olor en los receptores evaluados, bajo las condiciones operacionales modeladas.

Tránsito del proyecto y evaluación vial

La preocupación por el tránsito asociado al proyecto fue evaluada mediante el Anexo 3-R, Estudio de Movilidad de la Adenda Complementaria, que considera la red utilizada por las fases de construcción, operación y cierre, mediciones vehiculares y modelaciones de intersecciones en situaciones sin y con proyecto.

El análisis comprende las rutas de acceso y la relación con desplazamientos de habitantes, actividades rurales y servicios. Distingue la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento, vinculados al artículo 7 letra b) del Reglamento del SEIA, del acceso y calidad de bienes, equipamientos y servicios, contemplados en su letra c).

El estudio analiza tres intersecciones y escenarios de operación hasta el año 11, incluyendo el supuesto de concentración de los camiones en la hora evaluada. Por ejemplo, para la intersección L-215 con L-25 informa una saturación máxima de 21,7 % en el año 11 y un incremento de 0,4 puntos porcentuales respecto de la situación base. Su conclusión es que los aportes no producen aumentos significativos de tiempos de desplazamiento ni restricciones relevantes a la conectividad.

El proyecto contempla la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, entre su acceso y la L-215, así como actuaciones en la intersección y señalización descritas en el estudio y en las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La Dirección Regional de Vialidad se pronunció conforme sobre la Adenda revisada mediante Ordinario N° 345, de 23 de marzo de 2026.

En consecuencia, el aumento de tránsito fue identificado y evaluado en relación con la capacidad de la red y los desplazamientos locales. La conclusión de ausencia de alteración significativa se refiere a esos escenarios e incorpora las obras y compromisos descritos en el expediente.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por

finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas

a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

298. Observante: Sonia del Carmen Bravo Retamal

Observación:

Mi familia somos agricultores y este relleno nos afectaría mucho, quien va a querer comprar lo que cosechamos, como vamos a vivir si todo se va a contaminar, las aguas, llegaran enfermedades, este es un proyecto muy malo

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Calidad del agua y protección de quebradas

Respecto a la preocupación por la afectación a aguas y en particular por las quebradas, se indica que de acuerdo con los antecedentes presentados, la construcción de la obra de atravieso considera medidas preventivas orientadas a resguardar la calidad de las aguas, entre ellas la ejecución preferente de las obras en seco, la prohibición de almacenamiento de materiales en el cauce o sus riberas, la revisión permanente del estado mecánico de la maquinaria, el registro fotográfico diario de las condiciones del escurrimiento y la implementación de medidas correctivas ante eventuales incrementos de turbidez u otras alteraciones atribuibles a las faenas.

Asimismo, se contempla un programa de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la intervención, basado en parámetros de la NCh 1333, incluyendo un monitoreo previo para establecer la condición basal de calidad de aguas.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas de diseño destinadas a prevenir afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas derivadas de la operación del relleno sanitario. Entre estas se consideran sistemas de impermeabilización basal, captación y conducción de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados, monitoreo de aguas subterráneas conforme al D.S. N°189/2005 y planes de contingencia para eventuales fallas de los sistemas de manejo.

El efluente de la PTL contempla reutilización en la plataforma de lavado de ruedas y descarga al canal Derrame Cruchaga. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional estima una descarga promedio de 8,01 m^3/día y máxima de 15,42 m^3/día, e incorpora calidad de tratamiento, balance y manejo de las piscinas. El Anexo 4-I-4 de la Adenda Excepcional describe la obra de descarga de RIL tratado.

En consideración a lo anterior, y atendiendo a que la alteración del cauce corresponde a una intervención puntual que incorpora medidas de control, seguimiento y monitoreo específicas para resguardar la calidad del recurso hídrico, no se advierten antecedentes que permitan sostener la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales en relación con su condición de línea de base. Asimismo, las medidas de diseño y operación propuestas permiten prevenir potenciales aportes de contaminantes derivados de lixiviados, aguas servidas y otros residuos líquidos asociados al proyecto.

Por tanto, se estima que la magnitud y duración de los efectos sobre la calidad de las aguas no alcanzan la significancia requerida para configurar la circunstancia contemplada en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, en relación con el literal c) del artículo 6 del D.S. N°40/2012.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes aportados por el Titular, es posible concluir que el proyecto no generaría efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas, descartándose la configuración del criterio establecido en el artículo 6 letra c) del Reglamento del SEIA para este componente.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se

registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de

Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Actividad agrícola para el consumo doméstico.

Respecto de la preocupación por el impacto asociado a las labores agrícolas por la cercanía a la presencia de un relleno sanitario se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que no se prevén impactos significativos sobre la producción agrícola local. En la respuesta 1.12.3 de la Adenda Excepcional el titular complementó la descripción de las actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en los predios y sectores rurales localizados dentro del Área de Influencia. Conforme a los antecedentes levantados durante las campañas de terreno realizadas, así como la observación territorial y revisión cartográfica desarrolladas durante la evaluación ambiental del Proyecto, en el área evaluada predominan actividades rurales de carácter familiar y de pequeña escala, asociadas principalmente a uso agrícola, agropecuario y de subsistencia.

En este contexto, se identificaron huertos familiares, frutales menores, cultivos de autoconsumo, superficies de cultivo estacional, pastizales y sectores destinados a uso agropecuario menor y consumo animal, desarrollados principalmente en predios rurales dispersos de los sectores La Faja, Putagán, Gumera y Santa Marina. Para complementar dicha caracterización, se incorpora la siguiente tabla descriptiva referencial de actividades económicas, productivas y de subsistencia identificadas en el Área de Influencia:

Tabla. Actividades económicas, productivas y subsistencia del A.I

Sector	Tipo de actividad	Cultivo/Uso identificado	Superficie aproximada observada
La Faja	Subsistencia familiar	Huertos familiares y frutales menores	Menor a 0,5 ha
La Faja	Agropecuario menor	Pastizales y consumo animal	0,5 a 2 ha
Putagán	Agrícola familiar	Cultivos estacionales y autoconsumo	0,5 a 1 ha
Putagán	Agropecuario menor	Praderas y uso animal doméstico	1 a 3 ha
Gumera	Subsistencia rural	Huertos, frutales menores y aves de corral	Menor a 0,5 ha
Gumera	Agrícola menor	Cultivo estacional de pequeña escala	0,5 a 1 ha
Santa Marina	Agropecuario familiar	Pastizales y uso pecuario menor	1 a 3 ha
Santa Marina	Subsistencia familiar	Huertos y producción menor de autoconsumo	Menor a 0,5 ha

Fuente: ELB Medio Humano

Las superficies informadas, corresponden a estimaciones obtenidas a partir de observación territorial, antecedentes levantados durante campañas de terreno y revisión cartográfica disponible y tiene por objeto ampliar la caracterización rural y productiva del componente Medio Humano previamente incorporada en el expediente

Además, el titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Además, en materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental determinó que existen medidas de control, supervisión y seguimiento destinadas a prevenir posibles afectaciones al entorno agrícola, manteniéndose la conclusión de que el proyecto no generará impactos significativos sobre las actividades productivas del área de influencia.

Comercialización y exportación de productos agropecuarios

Los eventuales efectos del proyecto sobre las actividades económicas y productivas desarrolladas en el territorio, particularmente aquellas vinculadas a la agricultura, ganadería, apicultura y producción agroalimentaria regional, fueron abordadas en la evaluación ambiental del proyecto. Para ello se analizaron los potenciales efectos del proyecto sobre las actividades económicas presentes en el área de influencia, incluyendo la producción agrícola, ganadera y apícola. Los antecedentes técnicos contenidos en el EIA, sus Adendas y la Adenda Excepcional permitieron concluir que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agropecuaria regional ni sobre la capacidad de comercialización de frutas, hortalizas, vinos, productos pecuarios u otros productos agrícolas provenientes del territorio.

En particular, las evaluaciones de calidad del aire, olores, recursos hídricos, aguas subterráneas, suelo y salud de la población concluyeron que, considerando las medidas de diseño, prevención, control y

seguimiento comprometidas por el titular, no se prevén afectaciones ambientales capaces de comprometer la calidad de los productos agrícolas o ganaderos generados en el entorno del proyecto. Del mismo modo, durante la evaluación no se aportaron antecedentes técnicos que acreditaran posibles efectos sobre las cadenas de comercialización o sobre el cumplimiento de los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales para los productos agropecuarios de la zona.

El titular incorporó diversos Compromisos Ambientales Voluntarios destinados a fortalecer el desarrollo económico y productivo del territorio.

Entre ellos destaca el Plan de Fomento de la Apicultura y Apoyo a la Actividad Agrícola, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de las actividades agropecuarias presentes en el área de influencia mediante:

- Asistencia técnica especializada a productores locales.
- Capacitación periódica impartida por profesionales del área agrícola.
- Apoyo al fortalecimiento de la actividad apícola.
- Mejoramiento de infraestructura productiva existente, incluyendo apoyo a invernaderos y otras instalaciones agrícolas.
- Promoción de iniciativas asociativas y fortalecimiento de capacidades productivas locales.
- Coordinación con programas e instrumentos públicos de fomento agropecuario disponibles en las comunas del área de influencia.

Complementariamente, el titular comprometió la implementación y mantención permanente de una plantación de lavanda, la que contribuirá tanto al fortalecimiento de la actividad apícola mediante el aporte de recursos florales para polinizadores, como a la integración paisajística del proyecto y al apoyo de las medidas de control de vectores consideradas para su operación.

Asimismo, se incorporó el CAV de apoyar soluciones de abastecimiento de agua potable para sectores rurales, incluyendo familias del sector Rosas Olea, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de acceso al agua para consumo humano.

Adicionalmente, la Adenda Excepcional incorporó programas de seguimiento ambiental que consideran monitoreos de aguas superficiales, aguas subterráneas, olores y otros componentes relevantes, cuyos resultados serán puestos a disposición de las autoridades competentes y de las comunidades interesadas. Estos mecanismos permitirán verificar permanentemente que la operación del proyecto no genere efectos ambientales que puedan afectar el desarrollo de las actividades productivas locales.

En materia específica de olores y su eventual relación con las actividades agrícolas, el titular comprometió las siguientes medidas y programas de seguimiento:

- Seguimiento de emisiones odorantes.
- Evaluación de funcionamiento y eficiencia del sistema de reducción de olores.
- Monitoreo de olores en aire ambiente.
- Seguimiento y gestión de reclamos por olores.
- Control operacional de la Planta de Tratamiento.
- Implementación del Plan de Apoyo a la Actividad Agrícola.
- Fumigación preventiva de viviendas en caso de ser necesaria para evitar la proliferación de vectores, particularmente moscas.

En consecuencia, la evaluación ambiental concluyó que el proyecto no generará impactos significativos sobre la producción agrícola, ganadera, apícola o vitivinícola de la zona, ni sobre la comercialización de dichos productos. No obstante, el titular incorporó una serie de compromisos ambientales voluntarios

orientados a fortalecer las actividades productivas locales, mejorar las condiciones de desarrollo rural, apoyar el acceso al agua, fomentar la apicultura y agricultura local, y mantener un seguimiento ambiental permanente que permita resguardar la calidad ambiental del territorio y el desarrollo sustentable de las comunidades del área de influencia. Los compromisos descritos corresponden a control, seguimiento y apoyo productivo. En los antecedentes reseñados en esta respuesta no se identifica un compromiso de indemnización automática por cada cosecha, pago vitalicio o pensión a los habitantes.

299. Observante: Eliana Rosa Bravo Bustamante

Observación:

Primero afecta a la salud, ambiental. Salud al areas contaminación cruzada. Infecciones traidas y las plagas moscas, ratones

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Evaluación de riesgos para la salud de la población

Respecto de la salud de las personas, se indica que en relación al artículo 5° del Reglamento del SEIA, sobre si el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de las personas, el proponente incorporó en la Evaluación del Proyecto la identificación, estimación, modelación y evaluación de las emisiones atmosféricas, gases, olores, ruido, residuos sólidos y residuos líquidos generados durante las fases de construcción, operación y cierre, considerando los receptores humanos presentes en el área de influencia, las condiciones de exposición potencial y las medidas de prevención, manejo, control operacional y contingencia comprometidas en el expediente ambiental.

Respecto de emisiones atmosféricas, el Proyecto evaluó material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como gases asociados a combustión y operación de maquinaria, equipos y transporte, incluyendo NOx, SO2 y CO. La evaluación consideró las fuentes emisoras asociadas a movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación, circulación de vehículos, operación de maquinaria y tránsito por caminos internos y externos. Los resultados fueron analizados mediante modelación atmosférica y evaluación por receptor, considerando condiciones meteorológicas locales y receptores humanos cercanos. A partir de dichos antecedentes, se fundamentó en el estudio de especialidad, que no se identifican condiciones de exposición capaces de generar efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

El proyecto contempla aplicación de supresores de polvo en caminos internos, control de velocidad, mantención de vehículos y maquinaria y lavado de ruedas. El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional precisa que se eliminó el uso de RIL tratado para humectación de caminos; su reutilización interna corresponde al lavado de ruedas.

En relación con olores, el Proyecto identificó las fuentes odorantes asociadas a la operación propia del relleno sanitario y desarrolló modelaciones de dispersión odorante, considerando escenarios representativos de funcionamiento, delimitación de isocurvas y receptores humanos presentes en el área de influencia. La evaluación consideró la descarga de residuos, operación del frente activo, manejo de residuos y generación de biogás, junto con medidas de control operacional, tales como cobertura operacional, manejo controlado de residuos, control del frente activo, control de biogás y medidas de contingencia frente a eventos operacionales específicos. Conforme a los resultados obtenidos, no se prevé una exposición de magnitud, frecuencia o duración que configure efectos adversos significativos sobre la salud de las personas.

Respecto del ruido, el expediente incorpora una línea de base de 28 receptores, modelaciones de las fuentes del recinto en seis puntos y evaluación del tránsito exterior, junto con un estudio específico de cuatro receptores asociados a GHPPI. El capítulo 7 de la Adenda Excepcional reconoce el aumento de

niveles de ruido en construcción, operación y cierre y lo califica como poco significativo. Por ello, la consideración de esta materia se refiere a los escenarios y receptores efectivamente evaluados.

En cuanto a residuos sólidos y líquidos, el Proyecto contempla sistemas de manejo, segregación, almacenamiento temporal, conducción, tratamiento y disposición, según corresponda a las categorías evaluadas en el expediente ambiental. Respecto de residuos líquidos y lixiviados, el diseño considera impermeabilización basal, captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, monitoreo, control operacional y contingencias destinadas a evitar contacto o exposición directa de la población y prevenir afectaciones al entorno.

En consecuencia, la preocupación por la salud fue considerada mediante la identificación de fuentes de emisión, receptores, modelaciones, diseño sanitario y sistemas de manejo y seguimiento del proyecto. La SEREMI de Salud de la Región del Maule, mediante Ordinario N° 879, de 16 de octubre de 2026, se pronunció conforme sobre la Adenda Excepcional. Los antecedentes y controles descritos constituyen el fundamento de la respuesta, en los términos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Prevención y control de moscas

El proponente presenta los antecedentes relativos al control de moscas durante las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integral de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, diseñado específicamente para minimizar la generación y dispersión de moscas asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF).

En primer término, cabe señalar que la principal medida de control de moscas corresponde al adecuado manejo operativo del relleno sanitario. Para ello, el proyecto contempla la cobertura diaria de los residuos con material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de derrames y residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad eliminar o reducir las condiciones que favorecen la reproducción, alimentación y permanencia de moscas dentro de las instalaciones.

Complementariamente, el Plan de Control de Vectores incorpora medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas consideran la cobertura diaria e intermedia de residuos, el adecuado manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y la implementación de barreras físicas en edificaciones operativas. Estas acciones están orientadas a disminuir la disponibilidad de sustratos orgánicos aptos para el desarrollo de larvas y adultos.

Respecto de las medidas activas, el proyecto contempla un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Dicho programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas, utilizando productos autorizados y aplicados conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante.

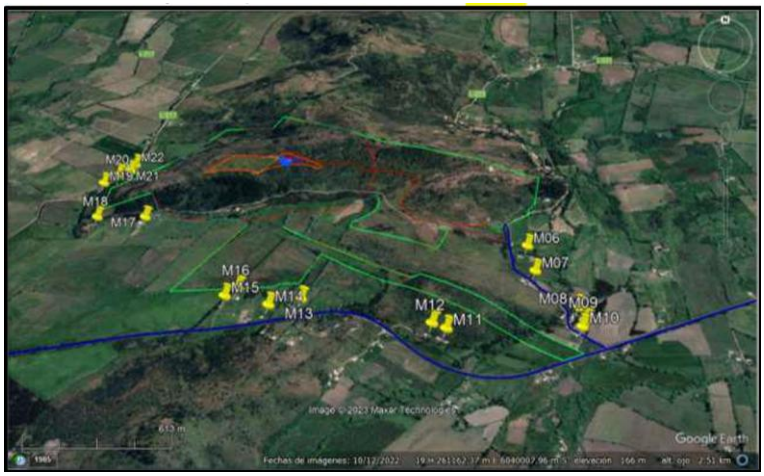
En relación con la frecuencia de aplicación, se aclara que las periodicidades definidas corresponden a frecuencias mínimas programadas, las cuales podrán incrementarse según las condiciones operacionales, sanitarias o climáticas observadas. Particularmente, en el frente activo de disposición de residuos, durante el período de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), la aplicación de insecticidas se realizará inicialmente cada dos días, pudiendo aumentar hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias evidencien una mayor presencia de vectores o cuando las condiciones ambientales así lo ameriten. Asimismo, se efectuarán inspecciones diarias en el frente de trabajo, zona de descarga y manejo de lixiviados, permitiendo adoptar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sistema de monitoreo de moscas mediante trampas e inspecciones periódicas tanto al interior como al exterior del recinto. Los puntos de monitoreo se ubicarán en sectores críticos de la operación, incluyendo el frente activo, instalaciones asociadas al manejo de lixiviados y dependencias operativas. Los resultados obtenidos permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar oportunamente las frecuencias de control cuando se detecten aumentos de actividad.

Respecto de la preocupación planteada sobre la capacidad de desplazamiento de las moscas y su eventual afectación a centros poblados cercanos, se hace presente que el proyecto incorporó medidas preventivas específicas en un área de vigilancia definida alrededor del ADF. Adicionalmente, se contempla la fumigación preventiva de las viviendas ubicadas dentro de la zona de influencia directa considerada en el Plan de Control de Vectores, junto con el seguimiento permanente de la efectividad de las medidas implementadas.

El área de vigilancia preventiva considera un radio de hasta 7 km alrededor del ADF, desde donde podrían incorporarse nuevos puntos de control.

Figura: Mapa de ubicación Puntos de Monitoreo Externos.



Fuente: Anexo 1-O, Plan de Control de Vectores, de la Adenda Complementaria.

Asimismo, el proyecto considera medidas complementarias destinadas a controlar factores que podrían favorecer la presencia de moscas, tales como el control de olores, el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, el monitoreo ambiental, el seguimiento de eventuales reclamos y la mantención de condiciones sanitarias apropiadas en todas las instalaciones.

En cuanto a los medios de verificación y registro, se mantendrán bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de moscas, planillas de aplicación de insecticidas, registros de sectores intervenidos, identificación de productos utilizados, certificados emitidos por la empresa especializada y respaldos de las medidas correctivas implementadas. Estos antecedentes permitirán verificar la correcta ejecución del programa y evaluar su eficacia durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el Plan de Contingencias y Emergencias incorpora expresamente el escenario de proliferación de moscas, estableciendo medidas de respuesta que incluyen el refuerzo inmediato de coberturas de residuos, el aumento de la frecuencia de aplicaciones de insecticidas, la intensificación del monitoreo y la ejecución de medidas correctivas focalizadas hasta restablecer las condiciones normales de operación (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional).

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria de residuos, el programa permanente de control químico, el monitoreo continuo, los registros de seguimiento y las medidas de contingencia comprometidas, se concluye que el proyecto cuenta con mecanismos

suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales aumentos de la población de moscas, descartándose efectos significativos sobre la salud de las personas y la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Prevención y control de roedores

Referente al control de roedores durante las fases de operación y cierre del Proyecto se indica que se contempla un sistema integral de prevención, monitoreo, control y respuesta ante contingencias, orientado a evitar la atracción, establecimiento y proliferación de roedores en el Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en el Plan de Control de Vectores contenido en el Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante señalar que la principal medida para prevenir la presencia de roedores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el Proyecto considera la cobertura diaria de los residuos mediante material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como el control de residuos dispersos. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, agua y refugio, condiciones indispensables para el establecimiento de poblaciones de roedores.

Adicionalmente, el Plan de Control de Vectores incorpora un programa específico de manejo integrado de roedores, basado prioritariamente en medidas preventivas. Entre las acciones contempladas se incluyen el control periódico de malezas y vegetación que pueda servir de refugio, la eliminación de madrigueras y sitios potenciales de anidación, le mantención de condiciones adecuadas de orden y limpieza, la hermeticidad de instalaciones y resguardo de bodegas e infraestructura, la inspección permanente de áreas operacionales y perimetrales, y la instalación de dispositivos de monitoreo y control.

Complementariamente, el Proyecto implementará medidas físicas y mecánicas consistentes en trampas, estaciones de monitoreo y otras herramientas de control destinadas a detectar tempranamente indicios de actividad de roedores y evitar el desarrollo de focos de infestación. Asimismo, se mantendrá un registro sistemático de observaciones, capturas, madrigueras detectadas y medidas correctivas adoptadas.

El Plan de Control de Vectores actualizado, Anexo 1-O de la Adenda Complementaria, numerales 5.2.1 y 5.2.2, reconoce que el uso indiscriminado de rodenticidas químicos genera riesgos para aves rapaces y otros depredadores. Frente a ello, propone manejo ecológico basado en prevención y control mecánico y biológico, e incluye el objetivo de evitar rodenticidas que afecten a depredadores naturales. Contempla perchas y cajas nido para favorecer control biológico. Por tanto, la respuesta sobre ingestión de roedores envenenados se sustenta en este enfoque actualizado.

Respecto de la preocupación planteada sobre eventuales riesgos sanitarios asociados a enfermedades transmisibles por vectores, se hace presente que la evaluación ambiental concluyó que el Proyecto no generará un incremento significativo de roedores respecto de las condiciones basales existentes. Lo anterior se fundamenta en las medidas operacionales permanentes, el control sanitario planificado y el monitoreo continuo de las instalaciones.

Cabe señalar además que el Proyecto contempla medidas complementarias destinadas a restringir el ingreso y permanencia de otros animales que pudieran favorecer indirectamente la presencia de roedores. Entre ellas se considera la construcción de un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de

altura, sistemas de control de acceso, vigilancia permanente del recinto y procedimientos específicos para el control de perros vagos o asilvestrados que eventualmente puedan ingresar al área operacional.

En cuanto al monitoreo y seguimiento, el Plan de Control de Vectores contempla inspecciones sanitarias periódicas, evaluaciones de efectividad de las medidas implementadas y la aplicación de acciones correctivas cuando sea necesario. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias de control en función de las condiciones observadas durante la operación y cierre del Proyecto.

Como medios de verificación y registro, se mantendrán la bitácora de inspección sanitaria, el registro de monitoreo de actividad de roedores, el registro de capturas y detección de madrigueras, los informes de seguimiento y control, el registro de medidas correctivas implementadas, y los respaldos emitidos por empresas especializadas en control sanitario, cuando corresponda.

Adicionalmente, conforme a lo solicitado durante la evaluación ambiental, el Plan de Contingencias y Emergencias fue actualizado para incorporar expresamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). En caso de detectarse un aumento de la actividad de roedores, se activarán medidas de respuesta orientadas al reforzamiento de la limpieza operacional, cobertura de residuos, incremento de las inspecciones, intensificación de las acciones de control y seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación.

En consecuencia, considerando el diseño sanitario del relleno, la cobertura diaria y compactación de residuos, el manejo adecuado de lixiviados, el control de fuentes de alimento y refugio, las medidas específicas de monitoreo y control de roedores, los mecanismos de verificación comprometidos y las medidas de contingencia incorporadas al Proyecto, se concluye que éste dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de poblaciones de roedores, descartándose impactos significativos sobre la salud de las personas, incluidos niños y niñas de establecimientos educacionales cercanos, así como sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación,

bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

300. Observante: Luis Rubén Quintana Rojas

Observación:

Que haran para evitar las plagas que se vienen con un relleno sanitario, porque será imposible evitarlos, las napas afectadas por los liquidos percolados y las calles y callejón por donde transitan, que son de tierra, como harán para evitar todo eso.

Evaluación técnica de la observación:

La Dirección Regional del Maule del Servicio de Evaluación Ambiental considera pertinente la observación, en tanto aborda materias ambientales evaluadas durante el procedimiento. A continuación, se entrega la consideración correspondiente

Transporte de residuos y prevención de olores y derrames

Respecto de la caída o proyección de residuos o líquidos desde los camiones recolectores a las vías por la que transiten y el efecto que podrían tener sobre la contaminación del aire, el agua o la atracción de vectores el titular señala o propone una serie de medidas para controlar estas efectos o circunstancias.

El proyecto contempla medidas específicas, tanto para evitar el arrastre de material hacia las carpetas de rodado de los caminos públicos, como para asegurar que los vehículos que transportan residuos operen en condiciones de hermeticidad.

En relación con el control de arrastre de material, el proyecto considera la implementación de una Plataforma de Lavado de Ruedas ubicada en el sector de salida del recinto, cuyo objeto es remover adherencias de barro, polvo u otros materiales en neumáticos y partes inferiores de los camiones antes de su reincorporación a la red vial pública. Esta instalación forma parte de las obras permanentes del proyecto y su operación será obligatoria para todos los vehículos que egresen del recinto.

Complementariamente, se contempla la mantención periódica de los caminos interiores y del acceso inmediato al proyecto, a fin de evitar acumulación de material suelto susceptible de ser transportado hacia el exterior.

Respecto de la estanquidad de los vehículos, conforme a lo establecido en el numeral 4.2 “Cajas Compactadoras” del Anexo 1-P, “Rutas y Vehículos”, de la Adenda Complementaria, los camiones recolectores de residuos domiciliarios deberán estar equipados con cajas compactadoras herméticas o estancas, diseñadas para impedir derrames de líquidos percolados, caída de residuos sólidos o emisiones de olores durante el transporte.

Esta exigencia se encuentra igualmente incorporada en las bases de licitación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios de las comunas usuarias. Asimismo, el numeral 11.1 del Anexo 1-F, “Plan de Operaciones”, citado en la Adenda Excepcional establece que solo podrán ingresar al recinto los camiones debidamente registrados por cada municipalidad y que cumplan las características técnicas definidas, lo que incluye la condición de hermeticidad.

De acuerdo con lo citado precedentemente y con el objeto de que se aclare totalmente las responsabilidades de la ocurrencia y solución de los posibles impactos por derrames y malos olores de los camiones recolectores en el trayecto desde la comuna hacia el relleno sanitario, y tomando en consideración la legislación vigente en estas materias, las respectivas responsabilidades son las siguientes:

- De la Prevención de ocurrencia de los Impactos: tanto desde el punto de vista legal como administrativo, la responsabilidad recae en la respectiva Municipalidad, ya sea que realice el servicio de recolección de residuos domiciliarios con flota propia o a través de un concesionario, debiendo velar permanente por el correcto mantenimiento operacional de la flota.
- De la corrección o solución de los Impactos: el Titular del proyecto será el encargado de destinar una cuadrilla equipada para realizar la limpieza y despeje del lugar afectado en el menor plazo posible, a partir del instante en que la empresa tome conocimiento de la ocurrencia de este tipo de situaciones. Asimismo, será el encargado de informar de estos hechos a la respectiva Municipalidad con el objeto de que se proceda a retirar de circulación el camión que provocó esta situación, para que se realice su reparación.

Finalmente el titular incluye en los compromisos ambientales voluntarios (CAV) (tabla 17 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional) el compromiso de la limpieza de rutas de acceso al proyecto por derrames de lixiviados y/o residuos, señalando que en cada ocasión en que se tenga conocimiento de que algún camión recolector de residuos genere un derrame de líquidos percolados o derrame de residuos en la vía, en el trayecto hacia el proyecto, se procederá a enviar un vehículo equipado con elementos y equipos para realizar la limpieza del área afectada.

Calidad de aguas subterráneas

Respecto de la calidad de aguas subterráneas, el proponente presentó durante el proceso de evaluación antecedentes técnicos que respaldan que se han considerado las medidas necesarias para evitar la afectación de la calidad de las aguas subterráneas.

El ADF se emplaza en una unidad volcánica de baja permeabilidad del cerro Quilipín; las captaciones cercanas se vinculan a la unidad acuífera Putagán Norte. El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional evalúa la posible circulación por el macizo fracturado e incorpora escenarios accidentales de infiltración.

Asimismo, los suelos predominantes corresponden a materiales arcillosos de baja permeabilidad, lo que reduce significativamente el potencial de infiltración y percolación de contaminantes hacia el subsuelo.

El ADF contempla impermeabilización basal y de taludes y un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia la PTL, según el diseño sanitario presentado para el relleno y el PAS 141 (Anexo 4-E de la Adenda Complementaria). Estos elementos se integran con el estudio hidrogeológico y el seguimiento del agua subterránea.

Presenta las formas de Manejo de lixiviados, sobre el recubrimiento basal se instalará un sistema de captación y conducción de lixiviados hacia una planta de tratamiento. Este sistema evita el escurrimiento libre de lixiviados sobre la superficie del relleno o los terrenos aledaños, descartándose la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua cercanos.

Realiza una Evaluación hidrogeológica y análisis de las condiciones del área, el proyecto reconoce que el cerro Quilipín presenta procesos de meteorización y fracturamiento que podrían generar porosidad secundaria y favorecer localmente la circulación de aguas subterráneas. Considerando esta condición, el EIA incorporó una modelación hidrogeológica conservadora que representa el macizo rocoso como un medio fracturado.

El Anexo 3-U de la Adenda Excepcional analiza infiltración mediante HELP V4 y transporte mediante MODFLOW-NWT y MT3D-USGS, con un horizonte de 51 años que incluye operación, cierre y

postcierre. Considera defectos y perforaciones en las capas de impermeabilización y utiliza compuestos nitrogenados y cloruros para representar el transporte bajo los escenarios evaluados.

Los compuestos nitrogenados modelados no alcanzan las diez captaciones identificadas. Para cloruros, representados como trazador conservativo, la pluma podría aproximarse al pozo N.° 3 al final del horizonte de 51 años, con concentraciones modeladas de 0 a 5 mg/L. El estudio concluye un riesgo sanitario aceptable bajo las condiciones evaluadas.

Propone medidas de control y monitoreo, una vez iniciada la fase de operación, se realizará monitoreo de aguas subterráneas tanto en los pozos exigidos por el D.S. N°189/05 del MINSAL como en aquellos comprometidos por el proyecto.

Adicionalmente, como Compromiso Ambiental Voluntario, el titular implementará una red de monitoreo compuesta por 10 puntos de control, superando las exigencias mínimas de la normativa vigente. Los resultados obtenidos serán informados periódicamente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de Putagán y Coironal.

En consecuencia, la preocupación por afectación de aguas subterráneas fue abordada mediante caracterización de captaciones, modelación de infiltración y transporte, impermeabilización, manejo de lixiviados y monitoreo. Estos antecedentes sustentan la conclusión del Anexo 3-U de la Adenda Excepcional sobre riesgo sanitario aceptable en las condiciones y horizonte evaluados y permiten responder respecto de las captaciones identificadas.

Prevención y control de vectores

En el proyecto considera el control de vectores en las fases de operación y cierre del proyecto. Al respecto, cabe señalar que el Proyecto contempla un sistema integrado de prevención, control, monitoreo y respuesta ante contingencias, desarrollado específicamente para minimizar la presencia de moscas, roedores y aves asociadas a la operación del Área de Disposición Final (ADF), conforme a lo establecido en el D.S. N°189/2005 y en Anexo 1-O de la Adenda Complementaria.

En primer término, es importante indicar que la principal medida de control de vectores corresponde al adecuado manejo operacional del relleno sanitario. En este sentido, el proyecto considera la cobertura diaria de residuos con una capa de al menos 15 cm de material de cobertura, la compactación permanente de las celdas, el manejo controlado de lixiviados, la limpieza diaria del frente de trabajo y de las áreas operacionales, así como la mantención periódica de los caminos interiores. Estas medidas tienen por finalidad reducir la disponibilidad de alimento, refugio y condiciones favorables para la reproducción de vectores sanitarios, así como minimizar la generación de olores potencialmente atractivos para éstos.

Respecto del control de moscas, el Plan contempla medidas pasivas y activas. Entre las medidas pasivas se incluyen la cobertura diaria e intermedia de residuos, la compactación adecuada de las celdas, el manejo de lixiviados mediante sistemas cerrados, la limpieza permanente de las instalaciones y para las instalaciones y protección de los trabajadores el uso de barreras físicas tales como mallas mosquiteras, ventiladores y sistemas de cierre automático de puertas en las edificaciones del proyecto.

Complementariamente, se implementará un programa permanente de control químico ejecutado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Este programa considera la aplicación de insecticidas adulticidas y larvicidas mediante rotación de principios activos para evitar fenómenos de resistencia biológica. En los sectores de mayor criticidad, particularmente el frente de trabajo activo, la frecuencia de aplicación programada será cada 48 horas durante la temporada de mayor actividad de moscas (septiembre a abril), pudiendo incrementarse hasta una frecuencia diaria cuando las inspecciones

sanitarias, condiciones climáticas u operacionales así lo requieran. En la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL), piscinas de almacenamiento, báscula y lavado de ruedas se aplicarán controles semanales, mientras que en oficinas, planta de valorización y otros sectores la frecuencia será semanal o quincenal según los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, se implementará un sistema de monitoreo mediante trampas para moscas tanto al interior como al exterior del proyecto. Al interior del recinto se instalarán puntos de monitoreo en sectores críticos, incluyendo el frente de trabajo, PTL, báscula y oficinas administrativas. Asimismo, se contempla una red de monitoreo en viviendas cercanas al proyecto, permitiendo detectar oportunamente cualquier incremento de poblaciones de moscas y adoptar medidas correctivas inmediatas.

Respecto del control de roedores, el proyecto contempla un sistema de manejo integrado basado prioritariamente en medidas preventivas y ecológicas. Entre ellas se consideran la cobertura diaria de residuos, control de malezas, eliminación de refugios, hermeticidad de instalaciones, uso de trampas mecánicas y electrónicas, monitoreo periódico de actividad, registro de madrigueras y capturas, además del fomento al control biológico mediante la instalación de perchas y cajas nido para aves rapaces presentes en el área, tales como lechuzas, chunchos y jotes. Estas medidas serán complementadas con evaluaciones periódicas que permitan ajustar las estrategias de control según los resultados obtenidos.

En relación con las aves, se contempla un sistema de prevención basado en la reducción de fuentes de atracción mediante la cobertura de residuos, limpieza diaria de sectores operacionales y control de derrames. Adicionalmente, en caso de ser necesario, se implementarán medidas disuasivas no letales, tales como cañones sonoros automáticos y dispositivos visuales tipo halcón, orientadas exclusivamente a evitar la concentración de aves en el frente de trabajo activo.

Asimismo, de manera complementaria al control de moscas, roedores y aves, el Proyecto contempla medidas específicas para prevenir el ingreso y permanencia de perros vagos y/o perros asilvestrados en las instalaciones, considerando que éstos pueden constituir un factor adicional de riesgo sanitario, operacional y ambiental. Para ello, el Proyecto contará con un cierre perimetral continuo de 1,8 metros de altura alrededor de todo el recinto, conforme a lo establecido en el artículo 14 del D.S. N°189/2005, además de sistemas de control de acceso y vigilancia permanente que restringirán el ingreso de personas y animales no autorizados.

Adicionalmente, el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias incorporan específicamente el escenario denominado “Inclusión de perros vagos y asilvestrados al recinto”, estableciendo procedimientos de detección temprana, control y respuesta ante la presencia de estos animales. En caso de detectarse el ingreso de perros al área operacional, se activarán medidas destinadas a evitar su permanencia en sectores de disposición de residuos, minimizar la disponibilidad de fuentes de alimento mediante la cobertura diaria de residuos y mantener el resguardo sanitario y operacional de las instalaciones. Estas acciones serán complementadas con inspecciones periódicas del cierre perimetral, verificación de su integridad y registro de eventuales incidencias detectadas durante las fases de construcción, operación y cierre.

En cuanto a los medios de verificación y registros solicitados por la autoridad, el proyecto mantendrá un sistema documentado de seguimiento que incluirá registros diarios de cobertura y compactación, bitácoras de inspección sanitaria, registros de monitoreo de trampas, planillas de aplicación de insecticidas, certificados emitidos por la empresa especializada encargada del control de plagas, registros de capturas, reportes de medidas correctivas implementadas y respaldos digitales y físicos de todas las actividades ejecutadas. Dichos registros estarán disponibles para inspección por parte de la autoridad competente.

Finalmente, se informa que el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias han sido actualizados para incorporar específicamente el escenario de proliferación de vectores (Capítulo 5 de la Adenda Excepcional). Ante un aumento significativo de moscas, roedores o aves, se activarán medidas de respuesta inmediata consistentes en el reforzamiento de coberturas, incremento de frecuencias de inspección, intensificación de aplicaciones de control sanitario, ampliación de puntos de monitoreo y ejecución de medidas correctivas focalizadas, manteniendo seguimiento permanente hasta recuperar las condiciones normales de operación. Estas acciones serán aplicables tanto durante la fase de operación como durante la fase de cierre del proyecto.

En consecuencia, considerando las características del diseño sanitario del relleno, las medidas operacionales permanentes, el programa específico de control de moscas, roedores y aves, el monitoreo dentro y fuera del área del proyecto, los mecanismos de verificación y los procedimientos de contingencia comprometidos, se concluye que el proyecto dispone de herramientas suficientes para prevenir, controlar y corregir oportunamente eventuales incrementos de vectores, descartándose la generación de impactos significativos sobre la salud de las personas o la calidad de vida de las comunidades del área de influencia.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Evaluación de efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Proyecto evaluó los potenciales impactos sobre los componentes flora, vegetación, fauna terrestre, suelo, recursos hídricos, aire y ecosistemas asociados, considerando las fases de construcción, operación y cierre.

Con relación al área de influencia y los ecosistemas terrestres y en respuesta a las observaciones formuladas sobre la delimitación del área de influencia, el titular complementó su fundamentación incorporando el análisis de los principales mecanismos de impacto sobre los ecosistemas, incluyendo la pérdida y alteración de hábitat, la fragmentación y conectividad biológica, el funcionamiento ecosistémico, la perturbación y desplazamiento de fauna, los efectos por ruido, iluminación y tránsito de maquinaria, la afectación potencial de especies de baja movilidad, y los servicios ecosistémicos y uso recreativo del territorio.

La delimitación del área de influencia se definió considerando las obras y acciones del Proyecto, las unidades vegetacionales presentes, los hábitats identificados para fauna terrestre y la distribución espacial de las especies registradas durante las campañas de terreno realizadas en primavera, verano, otoño e invierno.

Por lo que el titular muestra que la intervención directa se concentra en superficies acotadas del predio, mientras que el entorno mantiene extensas áreas con continuidad de hábitat y cobertura vegetal que permiten el desplazamiento y utilización del territorio por parte de la fauna presente.

Pasando al detalle de Flora y vegetación, respecto de la vegetación, se determinó que las formaciones presentes corresponden principalmente a comunidades esclerófilas con distintos grados de intervención humana producto de actividades agropecuarias, extracción de leña y pastoreo.

La corta y reposición de vegetación se describen en los antecedentes del PAS 148 (Anexo 4-H de la Adenda Excepcional). La reforestación sectorial se distingue de las medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos significativos establecidas en el capítulo 8 de la Adenda Excepcional.

Por lo que el titular señala que la composición y estructura general de la vegetación presente en el área de influencia no experimentará una alteración significativa que comprometa su permanencia a largo plazo.

En fauna, el capítulo 7 de la Adenda Excepcional identifica la pérdida de hábitat COFT-1 durante construcción y OFT-1 durante operación, ambas calificadas como significativas. El capítulo 8 de la Adenda Excepcional presenta las medidas de mitigación MMF-1, rehabilitación de 0,85 ha, y MMF-2, construcción de refugios para fauna nativa.

Durante las campañas de caracterización fueron registrados mamíferos, aves, reptiles y anfibios, incluyendo especies endémicas y especies clasificadas como "Casi Amenazadas". No obstante, no se registraron especies clasificadas en categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" dentro del área de intervención directa.

Considerando las exigencias formuladas durante la evaluación ambiental, el titular complementó las medidas de protección y seguimiento mediante un Programa de Protección y Monitoreo de Fauna que incorpora compromisos verificables, indicadores de seguimiento, metodologías de monitoreo, frecuencia de ejecución y medidas correctivas.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- Monitoreo mediante transectos, búsqueda activa, estaciones de observación y cámaras trampa.
- Registro georreferenciado de ejemplares, refugios, madrigueras, huellas y otros indicios.
- Control de velocidad de vehículos al interior del proyecto.
- Capacitación ambiental obligatoria para trabajadores.
- Prohibición de caza, captura, alimentación o perturbación de fauna silvestre.
- Control de iluminación nocturna en sectores sensibles.
- Protección de especies de baja movilidad mediante medidas de rescate y relocalización cuando corresponda.

Asimismo, se establecieron criterios de activación de medidas correctivas frente a eventos tales como atropellos, afectación directa de ejemplares, alteración de refugios o incumplimiento de medidas operacionales.

Respecto del recurso suelo, se mostró que predominan unidades de capacidad de uso IV y VII, correspondientes a terrenos con limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas.

Los análisis efectuados muestran bajos niveles de erosión potencial y descartan procesos erosivos significativos asociados a la ejecución del Proyecto.

Las interacciones hídricas consideradas comprenden el atravieso de la Quebrada Sin Nombre 1 por el camino, la intervención de la Quebrada Sin Nombre 2 por el dique y las descargas de aguas lluvias y RIL tratado al canal Derrame Cruchaga. Estas obras están descritas separadamente en los anexos 4-I-1 a 4-I-4 de la Adenda Excepcional.

Respecto de emisiones atmosféricas, olores y perturbaciones operacionales, la evaluación consideró los efectos del ruido, tránsito de maquinaria, iluminación nocturna y otras actividades propias de la construcción y operación.

Los antecedentes de modelación concluyen que los efectos se mantienen acotados al entorno próximo del proyecto y que no se producirían alteraciones relevantes respecto de las condiciones de línea de base consideradas en la evaluación.

Adicionalmente, se incorporan medidas operacionales destinadas a reducir potenciales perturbaciones sobre la fauna y los ecosistemas circundantes, incluyendo gestión de residuos, control de iluminación y restricciones operacionales en sectores sensibles.

De acuerdo con los antecedentes técnicos presentados, el Proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, seguimiento y control para los componentes flora, vegetación, fauna, suelo, recursos hídricos y aire.

La evaluación reconoce la existencia de una pérdida de hábitat asociada a las superficies de intervención del Proyecto, incluyendo las áreas destinadas a infraestructura y la Zona de Acopio de Material de Excavación. Asimismo, se identifican efectos de perturbación, modificación y pérdida de hábitat para fauna terrestre que fueron considerados en la evaluación ambiental.

La existencia de efectos adversos significativos sobre el componente fauna constituye una de las circunstancias que fundamentan el ingreso del Proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en conformidad con el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y el artículo 6 del D.S. N°40/2012.

El titular presenta que, mediante la implementación de las medidas de protección, rescate, relocalización, monitoreo y seguimiento comprometidas, los efectos identificados sobre los recursos

naturales renovables pueden ser adecuadamente gestionados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Condiciones de los caminos y obras de mejoramiento vial

La eventual afectación de caminos rurales por el tránsito del proyecto fue abordada en el Estudio de Movilidad del Anexo 3-R de la Adenda Complementaria y en los compromisos del capítulo 10 de la Adenda Excepcional. La red utilizada incluye las rutas L-215 y L-211, ex L-223, además de la conexión con Ruta 5 Sur.

La tabla 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establece la pavimentación de aproximadamente 920 m de la Ruta L-211, ex L-223, desde el acceso al proyecto hasta su intersección con la L-215. La tabla 15 contempla señalización y actuaciones en la intersección, junto con mantención de señalética en ambos accesos al puente El Corte y limpieza del sector aledaño.

El Ordinario N° 345 de la Dirección Regional de Vialidad, de 23 de marzo de 2026, se pronuncia conforme sobre la Adenda revisada. La respuesta sobre el estado de caminos se sustenta en el estudio de circulación y las actuaciones descritas.

Respecto de la mantención de los accesos y caminos operacionales, la ficha resumen de la fase de operación de la Adenda Excepcional contempla la mantención de los caminos de acceso y caminos operacionales internos, así como la limpieza y reparación de la señalética interna y de los canales de captación y conducción de aguas lluvias. Asimismo, el capítulo 5, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, actualizado en la Adenda Excepcional, considera mantenciones durante el invierno del camino de acceso al frente de trabajo mediante la aplicación de material estabilizado, para mantener el acceso al área de descarga de residuos.

En cuanto al seguimiento de los compromisos viales, las tablas 15 y 16 del capítulo 10 de la Adenda Excepcional establecen la presentación de informes con detalle de cumplimiento para el control de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los medios de verificación comprenden registros fotográficos y antecedentes de ejecución de las actuaciones; para la pavimentación se incluye la recepción de la obra por parte de la Dirección de Vialidad.

En consecuencia, la preocupación fue considerada mediante el análisis del tránsito adicional y la incorporación de pavimentación, mejoras de intersección, señalización, mantención de accesos y caminos operacionales y seguimiento de los compromisos viales. Estos antecedentes respaldan la evaluación de compatibilidad con la infraestructura vial y la continuidad de los desplazamientos locales.

Generación y características de Lixiviados

Respecto a generación y características de Lixiviados, la información actualizada del Anexo 1-H, Sistema de Tratamiento de Lixiviados, de la Adenda Excepcional permite precisar de manera mucho más detallada la forma en que se calculó la generación de lixiviados, las características esperadas del lixiviado crudo y los resultados proyectados del sistema de tratamiento.

En el Anexo 1-U, Cálculo de Lixiviados, de la Adenda Excepcional, se presenta una planilla con cálculos de generación de lixiviados. Adicionalmente en el Anexo 3-B-4, Modelación Meteorológica, de la Adenda Excepcional, se presentan los datos meteorológicos utilizados para las modelaciones relacionadas con la generación de lixiviados.

El Titular señala que la generación de lixiviados fue estimada mediante un modelo de Balance Hídrico, el cual incorpora los principales procesos que intervienen en la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario.

La ecuación utilizada fue: QL = QCOM + QPP − QES − QEV

donde:

- QCOM: lixiviado generado por compactación y humedad de los residuos.
- QPP: aporte por precipitaciones.
- QES: escorrentía superficial.
- QEV: evaporación efectiva.

Para estimar la generación atribuible a los residuos se utilizó un factor de generación adoptado de 0,034 m³ lixiviado/tonelada de residuos, el ingreso proyectado de residuos durante los 11 años y la vida útil de diseño de 11 años.

La generación por compactación fluctúa entre 1.809 m³/año en el año 1 y 1.872 m³/año en el año 11.

El aporte por precipitaciones (QPP) considera la serie histórica de precipitaciones de la Estación Linares., para el período analizado: 1970-2024 (55 años), considera un área activa promedio de 2.000 m². La precipitación media anual considerada alcanza 822,89 mm/año.

Escorrentía superficial (QES), se utilizó un coeficiente de escorrentía de 0,15 (15%), correspondiente a rellenos altamente compactados (>0,7 ton/m³). El valor anual calculado corresponde a 246,87 m³/año.

La Evaporación efectiva (QEV) considera evaporación equivalente al 20% del lixiviado generado por los residuos. Los valores fluctúan entre 361 m³/año y 374 m³/año durante la vida útil.

Volumen total de lixiviados proyectados basado en el balance hídrico arroja una generación total entre 2.846 m³/año (año 1) a 2.896 m³/año (año 11). La generación acumulada para toda la vida útil corresponde a 31.583 m³ de lixiviados.

Tabla. Generación diaria máxima según la modelación mensual

Promedio verano	4,4 - 5 m³/día
Promedio anual	8 m³/día
Máximo invierno	14,68 m³/día

El valor de diseño utilizado posteriormente para el sistema de descarga corresponde a 15,42 m³/día, correspondiente al escenario máximo proyectado del año 11 durante junio.

El caudal de diseño de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL) fue diseñada para 42 m³/día, o en otra unidad de medida 1,75 m³/hora.

Esto equivale aproximadamente a tres veces el caudal máximo esperado, criterio adoptado para absorber eventos extremos de precipitación y asegurar continuidad operacional.

Principales características del lixiviado crudo

DBO5	15.000 mg/L
DQO	23.076 mg/L
NTK	2.500 mg/L

Fósforo	90 mg/L
Cloruros	5.676 mg/L
Hierro	365,6 mg/L
Cobre	51,2 mg/L
Manganeso	18,3 mg/L
Zinc	11,7 mg/L
Sólidos Disueltos	20.000 mg/L
SST	55.000 mg/L

El Anexo 1-H de la Adenda Excepcional actualiza y confirma que la caracterización del lixiviado se construyó con antecedentes de diversos rellenos sanitarios, seleccionándose para modelación los valores del Relleno Sanitario Santa Marta, por representar un escenario más exigente debido a sus mayores concentraciones.

Del análisis de estos parámetros puede concluirse que el lixiviado esperado corresponde a un lixiviado de alta carga contaminante caracterizado por elevada carga orgánica, DBO5 = 15.000 mg/L, DQO = 23.076 mg/L. Lo que evidencia una importante presencia de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos complejos. Elevada concentración de nitrógeno NTK = 2.500 mg/L. Esto implica una elevada presencia de amonio, típico de lixiviados generados por residuos domiciliarios. Alta salinidad representada por cloruros = 5.676 mg/L y sólidos disueltos = 20.000 mg/L. Presencia de metales entre ellos Hierro: 365 mg/L, Cobre: 51 mg/L, Zinc: 11,7 mg/L, Manganeso: 18,3 mg/L y alta carga de sólidos SST = 55.000 mg/L.

Como resultado proyectado del tratamiento, la PTL combina varias tecnologías de tratamiento incluyendo procesos biológicos como tratamientos físicos y químicos, las etapas del tratamiento incluyen:

241. Ecualización.
242. DAF.
243. Reactor anaerobio UASB.
244. Sistema Bardenpho modificado.
245. Sedimentación secundaria.
246. Ultrafiltración (UF).
247. Nanofiltración (NF).
248. Desinfección final.

Respecto de la calidad final proyectada del RIL tratado, los resultados de la modelación presentados en la Tabla N.° 25: “Caracterización del RIL tratado”, contenida en el Anexo 1-H de la Adenda Excepcional, permiten estimar las eficiencias de remoción proyectadas para los distintos parámetros evaluados. La tabla en mención se presenta a continuación.

Tabla. Caracterización del RIL tratado

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Aceites y grasas	mg/L	-						20	N/A
Aluminio	mg/L	<5	1.09	0.54	0.1	0.1	0.1	5	5
Arsénico	mg/L	<1	0.156	0.078	0.03	0	0	0,5	0,1

TIPO DE TRATAMIENTO / ETAPA			Primario			Secundario	Resultado	LÍMITE MÁXIMO	LÍMITE MÁXIMO
Parámetro	Unidad	Afluente RIL Crudo	Ecualizador	DAF	SBR	UF/NF	RIL Tratado	D.S. N° 90	NCh 1333
Bario	mg/L	<4					0	N/A	4
Berilio	mg/L	<0,1					0	N/A	0,1
Boro	mg/L	4,9	9.32	4.5	1.03	0.01	0.01	0,75	0,75
Cadmio	mg/L	0,1	0.01	0.005	0.002	0	0	0,01	0,01
Cianuro	mg/L	<0,2	0.02	0.01	0.005	0	0	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	5676	5478	4900	3900	80.28	80.28	400	N/A
Cobalto	mg/L	0,62				0	0	N/A	0,05
Cobre Total	mg/L	51,2	0,01	0,005	0,002	0	0	1	0,2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	-	240	200	150	2	2	1000	1000
Índice de fenol	mg/L	-	300	250	200	0	0	0,5	N/A
Cromo Hexavalente	mg/L	1	1	0,5	0,2	0	0	0,05	0,1
DBO_5	mgO_2/L	15000	11290	6130	2400	5	5	35	N/A
DQO	mg/L	23076					0	N/A	N/A
Fósforo	mg/L	90	21,1	19,5	15,5	0	0	10	N/A
Fluoruro	mg/L	1,45	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	1,5	1
Hidrocarburos fijos	mg/L	-	5	3	2	2	2	10	N/A
Hierro Disuelto	mg/L	365,6	9,32	5,15	1,23	0,3	0,3	5	5
Litio	mg/L	<2,5					0	N/A	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	0,27					0	N/A	0,075
Manganeso	mg/L	18,3	95,35	13,2	1,5	0,1	0,1	0,3	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,0005	0	0	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	2,21	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	1	0,1
Níquel	mg/L	1,25	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	0,2	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	2500	1660	560	110	3,5	3,5	50	N/A
Plata	mg/L	<0,2					0	N/A	0,2
Pentaclorofenol	mg/L	-	10	8	6	0	0	0,009	N/A
pH		-	7	7	7	6,8	6,8	6–8,5	5,5–9,0
Plomo	mg/L	<5	0,01	0,05	0,001	0	0	0,05	5
Poder Espumógeno	mm	-	300	100	10	0,01	0,01	7	N/A
Selenio	mg/L	0,007	0,001	0,0005	<0,0001	0	0	0,01	0,02
Sodio porcentual	%						0	N/A	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5000	24830	15500	1700	10	10	80	N/A
Sulfatos	mg/L	1297	20	15	10	10	10	1000	250
Sulfuros	mg/L	-	25	10	3	1	1	1	N/A
Temperatura	°C	-	20	20	20	20	20	35	N/A
Tetracloroetano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	N/A
Tolueno	mg/L	-	0,014	0,005	0,001	0,001	0,001	0,7	N/A
Triclorometano	mg/L	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	N/A
Vanadio	mg/L	0,28				0	0	N/A	0,1
Xileno	mg/L	-	0,047	0,023	0,011	0,011	0,011	0,5	N/A
Zinc	mg/L	11,7	0,01	0,005	0,001	0,001	0,001	5	2

Fuente: Elaboración propia en base a Tabla N°25 del Anexo 1-H Sistema Tratamiento Lixiviados, Adenda Excepcional.

Según la modelación presentada, el efluente cumpliría simultáneamente la Tabla 1 del D.S. N° 90 y NCh 1333 para reutilización.

Como resultado del tratamiento se obtendrán lodos, concentrado y Residuos Industrial Líquido (RIL) tratado, del total de lixiviado tratado se proyecta la generación de lodos que representan aproximadamente el 2,05% del lixiviado tratado, concentrado de membranas que representa aproximadamente el 2% del volumen tratado y el RIL tratado representa aproximadamente: 95-96% del volumen de entrada.

El Anexo actualizado en Adenda Excepcional demuestra que el cálculo de generación de lixiviados fue efectuado mediante un balance hídrico basado en 55 años de registros pluviométricos locales y en la proyección real de residuos del proyecto. La generación máxima estimada alcanza aproximadamente 15 m^3/día, mientras que la PTL fue diseñada para 42 m^3/día, otorgando un importante margen de seguridad. Asimismo, el lixiviado esperado presenta características típicas de alta carga orgánica, elevada concentración de nitrógeno, sales, sólidos y metales. Sobre esta base se modeló un sistema de tratamiento avanzado que combina procesos biológicos y de membranas, proyectándose un efluente final que cumple los estándares del D.S. N° 90 y de la NCh 1333, con remociones superiores al 99% para la mayoría de los contaminantes críticos.